

Maatalousyrittäjien suhtautuminen riskiin

Juha Ikonen
Pro-gradu tutkielma
Maatalousekonomia
Taloustieteen laitos
Helsingin yliopisto
Toukokuu 2018

HELSINGIN YLIOPISTO HELSINGFORS UNIVERSITET UNIVERSITY OF HELSINKI

| | | | |
|--|--|--|--|
| Tiedekunta/Osasto Fakultet/Sektion – Faculty Maatalous-metsätieteellinen tiedekunta | | Laitos/Institution– Department Taloustieteen laitos | |
| Tekijä/Författare – Author Juha Ikonen | | | |
| Työn nimi / Arbetets titel – Title Maatalousyrittäjien suhtautuminen riskiin | | | |
| Oppiaine /Läroämne – Subject Maatalousekonomia | | | |
| Työn laji/Arbetets art – Level Pro Gradu tutkielma | Aika/Datum – Month and year 05/2018 | Sivumäärä/ Sidoantal – Number of pages 64 | |
| Tiivistelmä/Referat – Abstract Tutkimuksessa tarkastellaan suomalaisten maatalousyrittäjien suhtautumista riskiin. Suomalaiset viljelijät ovat keskimäärin riskiä karttavia, ja he punnitsevat todennäköisyyksiä epälineaarisesti. He painottavat enemmän alhaisia todennäköisyyksiä kuin suuria. Kysely lähetettiin yhteensä 5 000 viljelijälle, joista 820 viljelijää vastasi kyselyyn. Kyselyssä kysyttiin myös reliabiliteetin varmentamiseksi riskiin liittyviä kysymyksiä, joiden tuloksia analysoitiin pääkomponenttiallyysin avulla. Näistä tuloksista saatiin kaksi pääkomponenttia, joita vertailtiin regressioanalyysissä riskiparametreihin sekä viljelijöiden taustatietoihin. Saadut kaksi pääkomponenttia eivät olleet merkitseviä regressioanalyysissä. Sen sijaan tuotantosuunnalla on merkitystä todennäköisyyksien painottamisessa. Tuotantosuunta nostaa todennäköisyyksien painottamista, joten viljelijä punnitsee todennäköisyyksiä lineaarisemmin. Ainoastaan siipikarjanlihantuottajat punnitsevat todennäköisyyksiä epälineaarisemmin. | | | |
| Avainsanat – Nyckelord – Keywords Kumulatiivinen prospektiteoria, pääkomponenttiallyysi, riski, odotetun hyödyn teoria | | | |
| Säilytyspaikka – Förvaringställe – Where deposited | | | |
| Muita tietoja – Övriga uppgifter – Additional information | | | |

| | | | |
|--|--|--|--|
| Tiedekunta/Osasto Fakultet/Sektion – Faculty Faculty of Agriculture and Forestry | | Laitos/Institution– Department Department of Economics and Management | |
| Tekijä/Författare – Author Juha Ikonen | | | |
| Työn nimi / Arbetets titel – Title Finnish Farmers Attitudes Towards Risk | | | |
| Oppiaine /Läroämne – Subject Agricultural Economics | | | |
| Työn laji/Arbetets art – Level Masters thesis | Aika/Datum – Month and year 05/2018 | Sivumäärä/ Sidoantal – Number of pages 64 | |
| Tiivistelmä/Referat – Abstract <p>Study research how finnish farmers react to risk. Outcome is that finnish farmers are in average risk averse, and they weight lower probabilities more than high. Questionnaire was sent to 5 000 farmers, which 820 farmers sent their answer.</p> <p>Questionnaire included questions related to principal component analysis to confirm reliability. After analysis there were to principal components, which were compared in regression analysis with risk parameters alfa (value function parameter) and gamma (weighting function) with farmer's background information. Two principal components were not significant when alfa or gamma was dependent variable. Production sector was significant variable when weighting function parameter gamma acted as dependent variable. Age, amount of field owned or farms location did not have any meaning in attitudes towards risk.</p> | | | |
| Avainsanat – Nyckelord – Keywords Cumulative prospect theory, Principal component analysis, risk, expected utility theory | | | |
| Säilytyspaikka – Förvaringställe – Where deposited e-thesis | | | |
| Muita tietoja – Övriga uppgifter – Additional information | | | |

Sisällys

| | |
|--|----|
| 1 Johdanto | 7 |
| 2 Tukipolitiikka Yhdysvalloissa ja Euroopassa | 9 |
| 2.1 Suhdannepolitiikan historia | 9 |
| 2.2 Joustavan tuotannon sopimus | 10 |
| 2.3 Markkina-avustuslaina ja lainapohjainen vajaustuki | 11 |
| 2.4 Suhdannepoliittinen tukeminen | 13 |
| 2.5 Uudet suhdannepoliittiset työkalut | 15 |
| 2.5.1 Hinnan menetysturva | 17 |
| 2.5.2 Maatalouden riskiturva | 17 |
| 2.6 Lypsykarjatalouden tuet | 20 |
| 2.6.1 Lypsykarjatalouden tukien historia | 20 |
| 2.6.2 Nykyinen tukijärjestelmä | 22 |
| 2.7 EU:n maatalouspolitiikka | 24 |
| 3 Teoriat sekä aikaisemmat tutkimukset | 27 |
| 3.1 Odotetun hyödyn teoria | 27 |
| 3.2 Kumulatiivinen prospektiteoria | 29 |
| 3.3 Aikaisemmat tutkimukset | 33 |
| 3.4 Tutkimuksen viitekehys | 35 |
| 4 Tutkimusmenetelmät ja aineisto | 37 |
| 4.1 Pääkomponenttianalyysi | 41 |
| 4.2 Lineaarinen regressioanalyysi | 42 |
| 4.3 Aineisto | 44 |
| 5 Tulokset | 46 |
| 5.1 Kumulatiivinen prospektiteoria | 46 |
| 5.2 Pääkomponenttianalyysi | 47 |
| 5.3 Regressioanalyysi | 50 |
| 6 Johtopäätökset | 55 |
| 6.1 Suhdannepoliittiset tuet ja riskiasenteet | 56 |
| 6.2 Jatkotutkimustarpeet | 56 |
| 6.3 Kiitokset | 57 |
| Lähteet | 58 |

Liitteet

Liite 1 - TCN-mallin mukainen korvausmatriisi

Liite 2 - Alfa ja gamma parametrien ratkaisinkoodi

Liite 3 - Pääkomponenttianalyysin kysymykset

Kuvat, kuviot ja taulukot

KUVIO 1. Farm Bill 2008 aikaiset korvaustasot maissille \$/bushel (Monke 2008)

KUVIO 2. Vehnän interventio- sekä markkinahinta Euroopassa ja Yhdysvalloissa vuonna 1986 - 2008 (Tangermann & von Cramon-Taubadel 2013.)

KUVIO 3. Suhtautuminen riskiin hyötyfunktioista johdettuna, muokattu teoksesta Hardaker, Lien, Anderson & Huirne (2015)

KUVIO 4. Hypoteettinen arvofunktio, muokattu teoksesta Kahneman & Tversky (1979)

KUVIO 5. Painotusfunktio voitoille ja tappioille (Tversky & Kahneman 1992)

KUVIO 6. Hypoteettinen esitys markkinahinnan vaikutuksesta yrittäjän tuloihin

KUVIO 7. Gamma ja alfa parametrien mahdolliset yhdistelmät

KUVIO 8. Pienimmän neliösumman menetelmä kahdella muuttujalla (Chatterjee & Simonoff 2013)

KUVIO 9. Painotusfunktio kun $\gamma = 0,42$, punaisella viivalla on piirretty tilanne kun henkilö painottaa todennäköisyyksiä rationaalisesti ($\gamma = 1$)

KUVIO 10. Histogrammi alfa-parametrin jakaumasta

KUVIO 11. Histogrammi gamma-parametrin jakaumasta

KUVIO 12. Histogrammi residuaaleista alfa-parametrin toimiessa selittävänä muuttujana. Sinisellä normaalijakauman mukainen jakauma, punaisella residuaalien jakautumun

KUVIO 13. Histogrammi residuaaleista gamma-parametrin toimiessa selittävänä muuttujana. Sininen viiva on normaalijakauman mukainen jakauma, punaisella on merkitty residuaalien jakautuminen.

TAULUKKO 1. Satotason ja keskimääräisen markkinahinnan vaikutus tukitasoon (Gloy 2014a.)

TAULUKKO 2. Marginaalin suojausohjelman hinnat eri katteille, muokattu teoksesta Niskanen & Myyrä (2015)

TAULUKKO 3. TCN-mallin mukainen korvausmatriisi

TAULUKKO 4. Kyselyyn vastanneiden taustatietoja, suluissa keskihajonta

TAULUKKO 5. Pääkomponenttien Cronbach alfa -kerroin

TAULUKKO 6. Pääkomponenttianalyysin tulokset

TAULUKKO 7. Pääkomponenttien kuvailu, latautuvat kysymykset sekä alfa-kerroin

TAULUKKO 8. Alfa-mallin estimaatit, keskihajonta, t-arvo sekä merkisevyysaste

TAULUKKO 9. Gamma-mallin estimaatit, keskihajonta, t-arvo sekä merkisevyysaste

1 Johdanto

Ylituotanto EU-alueella on laskenut maidon hintaa, ja samalla maitotuotteiden kysyntä on vähentynyt (Kiviranta 2016). Myös viljojen tuottajahinnat ovat vuonna 2016 olleet alhaiset (Luonnonvarakeskus 2016). Jo aiemmin kriisin helpottamiseksi on suunnattu muun muassa lisätuki velkaisille tiloille tuotantosuunnasta riippumatta (Maaseutuvirasto 2016b). Tämän lisäksi hakuun tuli maidontuottajien kriisituki, jossa tukea maksetaan maidontuotannon vähentämisestä (Maaseutuvirasto 2016a). Nykytilanteessa maksetaan siis normaaleja pinta-alaperusteisia tukia sekä tuotantoon sidottujen tukien lisäksi ex-post eli jälkikäteen saatavaa kriisitukea. Maatalouden tuet ovat kuitenkin laskeneet vuosien saatossa (European Union 2016). Tukia maksetaan riippumatta siitä, minkälainen markkinatilanne vallitsee.

Tilanteeseen on reagoitu viljelijöiden sekä tuottajajärjestön (MTK ja SLC) taholta. Kevään 2016 traktorimarssi viestitti päättäjille, että tukea olisi saatava heti. Ovatko viljelijät valmiita tilanteeseen, jossa kriisitukea annettaisiin suhdanteiden ollessa matalalla, ja leikkaamaan tuesta hyvinä aikoina? Ratkaisuna voisi olla suhdannepoliittiset tuet (counter-cyclical payments, CCP), jolloin tukea maksetaan automaattisesti, kun markkinahinnat laskevat alle tietyn tason. (Monke 2008, 9). Suhdannepoliittisten tukien laukaisimina toimivat yleensä markkinahinta tai satotaso riippuen tukityypistä. Mikäli tietyn tukeen oikeuttavan kasvin markkinahinta laskee entisestään, hinnan menetystä voidaan korvata myös markkinaperustelainoilla. Yhdistettynä suhdannepoliittisiin tukiin, nämä luovat kompensaation markkinoista aiheutuville töyssyille.

Tutkimuksen tavoitteena on kartoittaa suomalaisten maatalousyrittäjien riskiasenteita. Työssä pohditaan, soveltuuko nykyinen markkinoihin reagoimaton tukijärjestelmä suomalaisille viljelijöille paremmin verrattuna tilanteeseen, jossa tuen määrä riippuu muun muassa markkinahinnasta tai satotasosta. Tarkasteltavina tukimuotoina ovat Yhdysvalloissa aiemmin käytössä olleet suhdannepoliittiset tuet, sekä nykyiset viljelijöiden tulonvaihtelua tasaavat järjestelmät. Tarkemmin ottaen tutkimuksessa tarkastellaan suhdannepoliittisista tukia (counter-cyclical payment, CCP, price loss coverage, PLC sekä

agriculture risk coverage, ARC), lainapohjaisia vajaustukia (loan deficiency payments, LDP) sekä markkina-avustuslainoja (marketing assistance loan, MAL). Satovakuuttamiseen liittyviä korvauksia ei tässä tutkimuksessa tarkastella.

Tämä tutkimus on ensimmäinen Suomessa, jossa selvitetään suomalaisten viljelijöiden riskiasenteita kumulatiivista prospektiteoriaa hyödyntämällä. Tutkielma antaa vastauksen siihen, ovatko viljelijät riskin karttajia, ja hyötyisivätkö he siten tulovaihtelua tasoitavasta tukijärjestelmästä.

2 Tukipolitiikka Yhdysvalloissa ja Euroopassa

2.1 Suhdannepolitiikan historia

Suhdannepoliittinen tukeminen on suuruudeltaan 5 % luokkaa Yhdysvaltojen maatalousbudjetista, jonka ennustettu kokonaiskustannus vuosien 2014 - 2018 välillä on noin 489 miljardia dollaria. Ennen vuoden 2014 maatalouslainsäädäntöä viljelijöille maksettiin kuitenkin pitkään suoria tukia erilaisissa muodoissa. (USDA Economic Research Service 2016c.)

Ensimmäinen Yhdysvaltojen maatalouslainsäädäntö tuli voimaan vuonna 1933 nimellä Agriculture Adjustment Act. Lainsäädäntö ei alkujaan ollut markkinalähtöinen. Tarkoituksena oli pelastaa maataloja konkurssilta, sillä ylituotanto, suuri lama ja 30-luvun kuivuusjakso ”dust bowl” olivat ajaneet maatalouden vaikeuksiin. Viljelijä pystyi saamaan tukea, jos hän suostui vähentämään tuotantoaan tietyllä prosenttiosuudella maatalousmaastaan. Vuonna 1938 maatalouslainsäädäntöä uudistettiin. Tällöin lakiin tuli vaatimus uudistaa maatalouslainsäädäntöä viiden vuoden välein. (Masterson 2011; USDA Risk Management Agency 2015.)

Vuoden 1996 maatalouslainsäädännön muutosehdotukset saivat alkusysäyksen viljelijöiden toiveiden perusteella. Korkeat maataloustuotteiden markkinahinnat houkuttelivat viljelijöitä kasvattamaan tuotantoaan, mutta he eivät pystyneet vastaamaan uuteen tilanteeseen tuotantoa rajoittavan lainsäädännön vuoksi. (Eidman 2002, 1 - 2.) Republikaanit toisaalta halusivat ajaa maatalouden kohti markkinalähtöisempää mallia. (Sciammacco 2013.)

Vuoden 1996 lakipaketissa melkein kaikki rajoitteet viljeltäville kasveille poistettiin. Ainoastaan hedelmille ja kasviksille säädettiin rajoitteita. (USDA Economic Research Service 1996, 1 - 2.) Rajoitteiden poiston yhteydessä rakennettiin uusi tuki vastaamaan liberaalimpaa markkinatilannetta. Uusi tuki perustui kiinteisiin maksuihin, joka olivat sidottu historiallisiin pinta-alatietoihin. (Eidman 2002, 2.) Kiinteät maksut suoritettiin

joustavan tuotannon sopimus -tuen alla (production flexibility contract, PFC). Joustavan tuotannon tuki oli voimassa 1996 - 2002 välisenä aikana, jonka jälkeen ohjelma lopetettiin. (USDA Economic Research Service 1996, 1.) Vuoden 1986 lakipaketissa esitelty markkina-avustuslaina (marketing assistance loan, MAL), sekä vuoden 1990 lainsäädäntöön saatu lainapohjainen vajaustuki (loan deficiency payments, LDP) jatkoivat myös vuoden 1996 maatalouslainsäädännössä (Mercier 2011, 7). Lainapohjaisista tuista tuottajan täytyi valita jompikumpi kahdesta ohjelmasta (Saak 2002, 1). Lainoista kerrotaan tarkemmin luvuissa 2.2.2 ja 2.2.3.

2.2 Joustavan tuotannon sopimus

Joustavan tuotannon sopimuksen tuki määräytyi sopimuspinta-alan mukaan (Catalog of Federal Domestic Assistance 2003). Tuki oli tuotannosta irrotettua (decoupled), ja se maksettiin perusekkereiden¹ (base acreage) mukaan (USDA Economic Research Service 1996, 1 - 4). Budjetoitu tukisumma jaettiin sopimukseen haettujen kasvien kuten vehnän, riisin, rehuviljojen sekä puuvillan kesken. Tuen määrä perustui vuotuisen allokointiin, sillä budjetoitu tukisumma laski aina vuoteen 2002 asti. Jokainen kasvi sai tukea kertomalla näiden maksusopimuksen määrä keskimääräisellä kansallisella joustavan tuen maksukertoimella, jotka oli johdettu sopimuksessa mukana olleiden kasvien pohjalta. Tukea oli mahdollista saada 85 % perusekkereistä. (USDA Economic Research Service 1996, 1 - 4.) Tuen maksimisumma oli 40 000 \$ per henkilö vuodessa (Eidman 2002, 2).

Joustavan tuotannon sopimukseen siirryttyä yhdysvaltalaiset viljelijät joutuivat turvautumaan enemmän markkinoihin tehdessään tuotantopäätöksiään. Myös tulojen vaihtelun riski oli nyt myös suurempi. Joustavan tuotannon sopimuksen -tuki ei riippunut enää tuotannosta, kuten edeltävän maatalouslainsäädännön aikoihin. Ennen vuoden 1996

¹ Base acreage on vehnän, rehuviljojen, puuvillan, riisin, öljykasvien, palkokasvien tai pähkinöiden viljelyksessä käytettyä alaa, joka olisi täyttänyt kelpoisuudet osallistua vuoden 2002 maatalouslainsäädännön mukaisiin ohjelmamaksuihin. Tätä alaa käytetään historiallisena alana jaettaessa ohjelmamaksuja. Base acreage viittaa kasvialaan maatilalla. Tarkempi määrittely: http://www.ers.usda.gov/mediaImport/864678/err12app_002.pdf. (USDA Economic Research Service 2016a.)

lainsäädäntöä viljelijöiden oli mahdollista saada vajaustukea (deficiency payment), joka oli aiemmin käytössä ollut tukimuoto. Se otti tukimaksuissa huomioon markkinahintojen vaihtelun, eli sekin oli yksi suhdannepoliittisen tuen muodoista. (USDA Economic Research Service 1996, 1.) Joustavan tuotannon sopimuksen piti olla viisivuotinen siirtymätuki viljelijöille kohti markkinalähtöisempää maataloutta (Sciammacco 2013). Loppujen lopuksi Yhdysvalloissa maksettiin erilaisia suoria tukia vielä vuonna 2014 (Environmental Working Group 2016).

2.3 Markkina-avustuslaina ja lainapohjainen vajaustuki

Tuotantoa tukevilla lainoilla on pitkät perinteet Yhdysvaltojen maatalouspolitiikassa. Jo vuoden 1933 lakipaketissa annettiin vaihtoehto, jossa viljelijä pystyi saamaan lainan valtiolta sadon itsessään toimiessa vakuutena. Laina-ajan lopussa viljelijä pystyi maksamaan lainan takaisin, tai vaihtoehtoisesti luovuttamaan sadon valtiolle maksuna lainasta, mikäli markkinahinnat olivat laskeneet laina-ajan aikana. (Mercier 2011, 3.)

Markkina-avustuslainaa varten viljelijän tulee kiinnittää lainan kohteena oleva varastoitunut sato vakuudeksi (Saak 2002, 1). Lainan avulla viljelijän on mahdollista saada väliaikaista rahoitusta sadonkorjuun aikana, ilman että hän joutuisi myymään satoa mahdollisesti alhaisella hinnalla (Campiche & Harris 2010, 492). Käytännössä voitaisiin puhua myös varastointilainasta. Lainan määrä \$/bushel saadaan maakunnallisen hinnan (posted county price, PCP) ja lainakurssin (loan rate) erotuksesta. (Saak 2002, 1.) Maakunnallinen hinta on estimaatti paikallisista markkinahinnoista. Maakunnallisen hinnan muodostamisesta vastaa valtion luottoyhtiö (Commodity Credit Corporation, CC). Valtion luottoyhtiö on hallituksen omistama toimija, joka luotiin pitämään yllä tasapainoa sekä tukemaan ja suojelemaan maatalouden tuloa ja hintoja. Valtion luottoyhtiö vakauttaa hintoja lainojen, ostojen sekä maksujen avulla. (USDA Farm Service Agency 2016a.) Lainakurssin määrittämisestä vastaa Yhdysvaltojen maatalousministeriö (United States Department of Agriculture). (Borton & Betz 2006, 1.) Käytännössä lainakurssi on valtion kasville määritelty hinta, joka toimii laukaisijana lainapohjaiselle vajautustuelle sekä markkina-avustulainalle (USDA Farm Service Agency 2016b).

Sen lisäksi, että viljelijä voi toimittaa sadon valtion luottoyhtiölle lainan maksuna, voidaan laina maksaa takaisin kahdella eri tavalla. Mikäli vakuuden kohteena olevan kasvin maakunnallinen hinta on alhaisempi kuin lainakurssi myyntipäivänä, ei viljelijän tarvitse maksaa erotusta takaisin lainanantajalle. (Saak 2002, 1.) Tätä erotusta lainan ja sadosta saatavan hinnan välillä kutsutaan markkina-avustukseksi (marketing loan gain) (USDA Farm Service Agency 2003, 2). Jos maakunnallinen hinta on korkeampi kuin lainakurssi, täytyy tuottajan maksaa lainajäännös, korko sekä muut lainasta aiheutuvat kustannukset (Saak 2002, 1). Tuottaja voi maksaa markkina-avustuslainan mihin aikaan tahansa laina-aikana. Korko asetetaan prosentin korkeammalle kuin millä valtion luottoyhtiö saa rahaa lainattua Yhdysvaltojen hallitukselta (U.S. Treasury). (USDA Farm Service Agency 2003, 2.) Tuki ei ole enää käytössä.

Lainapohjainen vajaustuki syntyi tarpeesta kehittää vaihtoehto markkina-avustuslainoille. Vuosien 1980 - 1985 välisenä aikana pellon hinta laski jyrkästi Yhdysvalloissa. Tilojen varallisuus laski yli 20 %, jonka seurauksena moni viljelijä ajautui vararikkoon. Tämän vuoksi päätettiin laskea kasvien lainakursseja sekä maitotuen laskaisinrajaa². Vuonna 1986 oltiin kuitenkin tilanteessa, missä valtion varastoissa oli 4,9 miljardia bushelia maissia, joka vastasi 60 % kyseisen vuoden sadosta. Tästä syystä kehitettiin markkina-avustuslainaan vaihtoehto, jonka avulla viljelijä pystyi valitsemaan lainan sekä lainapohjaisen vajaustuen välillä. Näin hallitus vältti lunastamasta vakuuden kohteena olevaa kasvia lainan maksuna, ja viljelijä sai tukea menettämästään tulosta. Toisena ajatuksena oli, että viljelijät panostaisivat enemmän tuotteiden vientiin ulkomaille, kun he eivät kiinnittäneet satoaan lainaa vastaan. (Mercier 2011, 4.)

Lainapohjaisen vajaustuen tukimäärä \$/bushel saadaan maakunnallisen hinnan ja lainakurssin erotuksesta. Tuottaja voi valita joko lainapohjaisen vajaustuen ja markkina-avustuslainan väliltä. Oletetaan, että viljelijän saama sato on 20 000 bushelia. Sen lisäksi oletetaan, että maakunnallisen hinnan ja lainakurssin erotus on 0,20 \$. Tällöin viljelijä saa tukea sadon ja lainakurssin erotuksen verran, eli tässä tapauksessa 0,20\$/bushel.

² Käytännössä alin markkinahinta jolloin tukea aletaan maksamaan

Tuen määrä on tällöin 4 000 \$. (Borton & Betz 2006, 2.) Lainakatto lainapohjaiselle vajaustuelle sekä markkina-avustuslainoille oli yhteensä 75 000 \$ lainsäädännön alkuvaiheessa. Myöhemmin tätä kattoa nostettiin 1999 - 2001 väliseksi ajaksi 150 000 \$. (Eidman 2002, 2.) Tuki ei ole enää käytössä.

2.4 Suhdannepoliittinen tukeminen

Siirtyminen kankeasta maatalouslainsäädännöstä kohti liberaalimpaa viljelykäytäntöä sekä suorien tukien asteittainen vähentäminen oli ekonomistien mielestä positiivinen seikka. Poistamalla suorat tuet nähtiin maatalousbudjettia voitavan pienentää, ja siirtää maataloutta enemmän markkinoiden mukaan ohjautuvaksi. Vuoden 1996 voimaan tulleen maatalouslainsäädännön jälkeen maataloustuotteiden tuotantomäärät nousivat vuosien 1996 - 1998 välillä. Tämän seurauksena markkinahinnat kääntyivät laskuun, ja Yhdysvaltojen kongressi joutui turvautumaan hätärahoitukseen. Kongressia moitittiin taipumisesta poliittisen paineen alla, kun se rahoitti tiloja kriisin aikana. Hätärahoituksen määrä kasvoi entisestään, sillä joustavan tuotannon sopimukseen varattujen tukirahojen määrä väheni vuosi vuodelta. Myös lainapohjaisen vajaustuen ja markkina-avustuslainan tukikattoja nostettiin kriisin yhteydessä. (Eidman 2002, 2 - 3.)





Vuonna 2002 maatalouslainsäädäntöä uudistettiin. Uudistuksen mukana saatiin uuden tyyppiset suhdannepoliittiset välineet. (USDA Economic Research Service 2002.) Suhdannepoliittisella tuella pyrittiin korvaamaan hätärahoituksen tarve, johon jouduttiin turvautumaan vuosien 1998 - 2001 välisenä aikana. Tuen selkeänä tarkoituksena oli tukea ja vakauttaa maatalojen tuloja, kun hyödykkeiden hinnat ovat alhaisempia kuin tuen laukaisinraja. (Eidman 2002, 4). Käytännössä on siis kyse hinnan vaihtelun vähentämisestä. Myös joustavan tuotannon sopimus uudistettiin, ja sen nimi muuttui suoraksi tueksi (direct payment, DP) (USDA Economic Research Service 2002).

Käytännössä maataloutta tuettiin kolmessa eri vaiheessa (kuvio 1). Ensimmäisenä maksetaan suoraa tukea, joka ei ole riippuvainen tuotannosta tai markkinahinnoista. Maksu perustuu perusekkereihin, minkä vuoksi viljelijä ei ole velvoitettu kylvämään tiettyä

kasvia saadakseen korvauksen toiselle kasville. Esimerkiksi viljelijä voi kylvää soijaa, mutta saa korvauksen peruseekkereiden mukaan maissista. (Monke 2008, 6 - 7.) Nämä tuotannosta irrotetut tuet ovat olleet vuosien 2003 - 2009 välisenä aikana keskimäärin 5,29 miljardia dollaria, joka on noin 35 % tukien kokonaismäärästä (USDA Economic Research Service 2016b).

Markkinahintojen alittaessa tietyn tason, aletaan maksaa suhdannepoliittista tukea (Monke 2008, 6). Suhdannepoliittinen tuki on vaihdellut vuosittain 0,7 - 4 miljardin dollarin välillä vuosien 2003 - 2009 aikana. Suurimmillaan se oli vuonna 2006. (USDA Economic Research Service 2016b.) Tämä johtui siitä, että ruoan markkinahinnat olivat alhaiset vuodesta 2000 lähtien. Vuonna 2006 markkinahinnat alkoivat nousta. Nousua oli hurjimmillaan 27 % vuonna 2007. Pienimmillään suhdannepoliittiset tuet olivatkin vuonna 2008, jolloin hintapiikki markkinahinnoissa saavutettiin. (Hallam 2009, 9 - 10.) Tällöin suhdannepoliittista tukea maksettiin 0,71 miljardia dollaria. Vuosi 2005 teki ison loven Yhdysvaltojen maatalousbudjettiin, sillä rahaa tukien muodossa jaettiin viljelijöille yhteensä 24,4 miljardia dollaria, kun keskimäärin toteutunut budjetti oli 13,6 miljardin suuruinen ilman vuoden 2005 piikkiä. (USDA Economic Research Service 2016b.)

Mikäli markkinahinta painuu entisestään, voidaan myöntää lainapohjaista vajaustukea (Monke 2008, 6). Lainapohjaiseen tukeen on turvauduttu eniten vuonna 2005, kuten myös suhdannepoliittisen tuen tapauksessa. Tällöin lainapohjaista vajaustukea jaettiin 5 miljardin dollarin verran. Pienimmillään lainapohjainen vajaustuki oli kuitenkin vuonna 2007, eikä 2008 kuten suhdannepoliittisten tukien tapauksessa. Vuonna 2007 lainapohjaista vajaustukea maksettiin 54 miljoonaa dollaria. (USDA Economic Research Service 2016b.)

| | | |
|--|--|---|
| Kasvi: Maissi | | |
| Tavoitehintaa = 2,63 \$ | | |
| <hr/> | | |
| 2,35 \$ |  0,28 \$ suora tuki, maksetaan aina markkinahinnasta riippumatta  | <i>Markkinahinta > 2,35 \$:</i> <i>Ei CCP tai LDP</i> |
| <hr/> | | |
| Lainakurssi = 1,95 \$ |   | <i>Markkinahinta 2,35 - 1,95 \$ välillä:</i> <i>CCP mutta ei LDP</i> |
| <hr/> | | |
| Lainakurssi 1,95 \$ - Markkinahinta 1,85 \$ = 0,10 \$ LDP | | <i>Markkinahinta < 1,95 \$:</i> <i>Maksimi CCP 0,40 \$ + LDP</i> |

KUVIO 1. Farm Bill 2008 aikaiset korvaustasot maissille \$/bushel (Monke 2008)

Vuonna 2008 maatalouslainsäädäntöä uudistettiin. Vuonna 2002 esiteltyt ohjelmat säilytettiin samanlaisina, mutta uusi satovakuutusjärjestelmä lisättiin valikoimaan. Keskimääräinen kasvitulo -ohjelman (average crop revenue election, ACRE) tarkoituksena oli vastata kritiikkiin suhdannepoliittisen ohjelman osalta. (Power, Vedenov & Hong 2009, 330 - 331.) Kritiikin syntyperä oli tukiohjelmien luonteessa. Historiallisesti Yhdysvaltojen maataloustukiohjelmat ovat keskittyneet hinnan tukemiseen. Tilanteessa, jossa sato-taso on jäänyt huonoksi luonnonkatastrofin johdosta, mutta markkinahinnat ovat korkeita, viljelijät eivät ole saaneet lisätukea mistään suhdannepoliittisesta ohjelmasta. (Monke 2008, 9.) Suhdannepoliittinen tukeminen turvaa vain hintariskin. Se ei turvaa kasveja tai eekkereitä, joita viljelijä oikeasti kasvattaa kyseisenä vuonna, koska maksu perustuu peruseekkereihin (kts. s. 9). (Power ym. 2009, 330 - 331).

2.5 Uudet suhdannepoliittiset työkalut

Yhdysvaltojen tuorein maatalouslainsäädäntö on vuodelta 2014. Enää viljelijöille ei makseta lainkaan suoria maksuja, vaan viljelijä voi valita joko hinnan menetysturvan

(price loss coverage, PLC) tai maatalouden riskiturvan (agriculture risk coverage, ARC) -ohjelmien välillä. (USDA 2014.) Mikäli tuottaja päättää ilmoittautua hinnan menetysturva -ohjelmaan, hän voi myös osallistua täydentävän turvan -ohjelmaan (Supplemental Coverage Option, SCO), joka on vakuutuksen tavoin toimiva turva valitulle kasville. Maatalouden riskiturva- ja täydentävän turvan ohjelmaa ei voi valita samanaikaisesti. (O'Donoghue, Hungerford, Cooper, Worth, & Ash 2016.)

Yhdysvalloissa uudesta lakipaketista käytiin kolmen vuoden taistelu. Republikaanit sekä demokraatit olivat yrittäneet luopua suorista tuista jo vuosien ajan (joustavan tuotannon sopimus vuoden 1996 lakipaketissa piti olla viimeinen suora tuki) siinä kuitenkaan onnistumatta. Tavoitteena on ollut saada säästöjä miljardien dollareiden edestä. (U.S. Senate Committee on Agriculture, Nutrition, & Forestry 2014.) Tavoitteessa onnistuttiin yhden vuoden ajan, jos vertaillaan vuosia 2013 (suorat tuet käytössä) sekä 2015 (ensimmäinen vuosi uudella lainsäädännöllä). Vuoden 2013 toteutunut maatalousbudjetti oli 11 miljardia dollaria, kun se vuonna 2015 oli 10,8 miljardia dollaria. Vuoden 2016 ennustettu budjetti näyttäisi kuitenkin nousevan aina 13,4 miljardiin dollariin. Nousua on tapahtunut sekä hinnan menetysturvan sekä maatalouden riskiturva -ohjelmien maksusummissa. (USDA Economic Research Service 2016b.)

Uuden maatalouslainsäädännön tavoitteena on ollut siirtää suorat tuet riskien hallintaan. Koko tilan vakuuttaminen olisi viljelijälle kovin kallista, minkä vuoksi valtio tukee preemioita eli varman tulon ja riskisen tuen erotusta. Näiden toimien avulla pyritään välttämään jälkikäteen maksettavia ad hoc - eli kriisikohtaisia - katastrofiavustuksia, joihin turvauduttiin vuosien 1998 - 2001 välillä. (U.S. Senate Committee on Agriculture, Nutrition, & Forestry 2014.)

Hinnan menetysturvassa ja maatalouden riskiturvassa on kyse suhdannepoliittisista tuisista. Viljelijöiden keskuudessa maatalouden riskiturva on ollut suosituimpi tukimuoto kuin hinnan menetysturva. Viljelijöiden tehdessä valintaa ohjelmien välillä maataloustuotteiden hinnat olivat olleet korkealla, kun taas seuraavan vuoden ennustettujen hintojen odotettiin laskevan. Ohjelmien toimintamekanismien vuoksi maatalouden riskiturva -ohjelma oli suosituimpi. Maatalouden riskiturva -ohjelmaan ilmoitettiin 91 % maissin

sekä 96 % soijan peruseekkereistä. Vehnän viljelijöistä yksi kolmasosa valitsi hinnan menetysturva -ohjelman. Vehnän viljelijöiden valintaa selittää hinnan menetysturva -ohjelman lisäksi valittava täydentävän turvan ohjelman (kasvivakuutus) toimintamekanismi, joka tarjoaa hieman korkeammat keskimääräiset tulot syysvehnälle. (O'Donoghue ym. 2016.)

2.5.1 Hinnan menetysturva

Hinnan menetysturva -ohjelmassa tuen maksu alkaa, kun keskimääräinen markkinahinta (marketing year average, MYA) on alle 2014 lainsäädännössä asetettujen suositushintojen. Keskimääräinen markkinahinta määritellään Yhdysvaltojen tilastoviranomaisen NASS:n³ keräämien hintatietojen perusteella, jotka kerätään kyselytutkimukselta noin 1 900 viljan ja öljynsiementen ostajalta. Ostajat raportoivat tietyssä ajankohtana ostetun viljan määrän ja maksetun hinnan. Näiden tietojen avulla NASS muodostaa estimaatin keskimääräisestä markkinahinnasta kuukausitasolla. Tarkoituksena on saada mahdollisimman tarkka keskimääräinen hinta, jonka viljelijä saa myydessään kasvin. (Gloy 2014b.) Hinnan menetysturvan tuki muodostuu suositushinnan ja keskimääräisen markkinahinnan erotuksena, josta korvataan 85 % tilan peruseekkereistä (laskuesimerkissä 350 eekkerin maissiala). Esimerkiksi maissin 160 bushel/eekkeriltä sadolla sekä keskimääräisen markkinahinnan ollessa 3,40 \$ korvaus olisi seuraava (maissin suositushinta 3,70 \$):

$$(3,70 - 3,40) * 160 * (0,85 * 350) = 14\,280 \$ \text{ (Olson 2014b.)}$$

2.5.2 Maatalouden riskiturva

Maatalouden riskiturvassa on kaksi ohjelmavaihtoehtoa. Maakunnallinen (ARC-County) eli indeksivakuutus ja yksilöllinen ohjelma (ARC-Individual) eli tilakohtainen

³ National Agricultural Statistics Service

vakuutus. Ohjelmilla on hieman eri toimintamekanismit. Maakunnallisessa ohjelmassa kasvin myyntitulo arvioidaan käyttäen keskimääräisiä maakunnallisia satoja. Tukeen on oikeutettu, jos kasvin myyntitulo on pienempi kuin maakunnallisen ohjelman tulotakuu. (Olson 2014a.)

Maatalouden riskiturvan maakunnallisen ohjelman tulotakuu lasketaan viiden vuoden keskimääräisten markkinahintojen keskiarvosta, josta poistetaan matalin ja korkein markkinahinta. Kun saatu keskiarvo kerrotaan maakunnallisella satotasolla, saadaan kiintopistehinta (benchmark revenue). Tulotakuu saadaan kiintopistehinnan ja 86 % korvauskaton (cover) tulosta. Esimerkiksi viiden vuoden keskiarvohinnan ollessa 5,30 \$/bushelia, ja maakunnallisen viiden vuoden keskisadon ollessa 176 bushelia/ekkeri, saadaan kiintopistehinnaksi 935 \$. Tästä saadaan takuuhinta kertomalla kiintopistehinta kertoimella 0,86. Tällöin takuuhinta, jota käytetään vertailuarvona satovuoden tulolle, on 804 \$. (Olson 2014a.)

Takuuhintaa käytetään vertailuarvona vuotuisille kasvista saataville tuloille. Esimerkiksi jos maissin satovuoden hinta olisikin 3,90 \$/bushel, ja maakunnallinen sato 189 bushelia eekkeriltä, tällöin maissin tulo olisi 737 \$. Kun satovuoden tulo alittaa takuuhinnan (esimerkissä 804 \$), maksetaan tukea näiden kahden luvun erotuksen verran (takuuhinta - maissin tulo). Tässä tapauksessa tukea maksettaisiin 67 \$. ARC-tukimuodossa on lisänä vielä korvauskatto. Korvaus ei saa ylittää 10 % kiintopistehinnasta. Tässä esimerkissä tapauksessa takuuhinnan ja oikean tulon erotus 67 \$ ei ole yli 10 % kiintopistehinnasta (945 \$). (Olson 2014a.) Korvaustaso riippuu pitkälti satotasosta tai markkinahinnasta. Vaikka keskimääräinen markkinahinta olisikin alhaalla, voi olla, että maksimitukisummaa ei silti saavuteta korkeiden satotasojen vuoksi. (Gloy 2014a.) Taulukossa 1 on käyty läpi erilaisia kombinaatioita tukimaksun suuruudelle.

TAULUKKO 1. Satotason ja keskimääräisen markkinahinnan vaikutus tukitasoon vehnällä bsh = bushel (Schnitkey ym. 2015; USDA National Agricultural Statistic Service 2018)

| bsh/ekkeri | 4 | 136 | 5 | 170 | 6 | 203 | 7 | 238 |
|-------------------|---------------|-------------|---------------|-------------|---------------|-------------|---------------|-------------|
| (kg/ha) | \$/bsh | €/tn | \$/bsh | €/tn | \$/bsh | €/tn | \$/bsh | €/tn |
| 30 | 24 \$ | 60 € | 24 \$ | 60 € | 24 \$ | 60 € | 24 \$ | 60 € |
| (2 018) | | | | | | | | |
| 35 | 24 \$ | 60 € | 24 \$ | 60 € | 24 \$ | 60 € | 14 \$ | 31 € |
| (2 354) | | | | | | | | |
| 40 | 24 \$ | 60 € | 24 \$ | 60 € | 18 \$ | 43 € | 0 \$ | 0 € |
| (2 690) | | | | | | | | |
| 45 | 24 \$ | 60 € | 24 \$ | 60 € | 0 \$ | 0 | 0 \$ | 0 € |
| (3 026) | | | | | | | | |
| 50 | 45 \$ | 60 € | 9 \$ | 21 € | 0 \$ | 0 | 0 \$ | 0 € |
| (3 363) | | | | | | | | |
| 60 | 18 \$ | 44 € | 0 \$ | 0 € | 0 \$ | 0 | 0 \$ | 0 € |
| (4 035) | | | | | | | | |

Tuki maksetaan peruseekkereiden mukaan. Esimerkiksi jos tilalla on 330 peruseekkereitä maissille, maksu muodostuu tuen ja peruseekkereiden tulona. Tukea rajoitetaan vielä tässä vaiheessa, sillä lopullisesta summasta maksetaan 85 %. Tällöin esimerkkitila saa tukea 18 793,50 \$. (Olson 2014a.)

Maatalouden riskiturvan yksilö-vaihtoehdossa lasketaan kiintopiste- ja takuuhinta samalla tavalla kuin maakunnallisessa versiossa. Yksilö-vaihtoehdossa tilan kasveja kuitenkin painotetaan kylvetyn määrän mukaan. Esimerkiksi tilalla on yhteensä 585 eekkeä kylvettyä alaa, joista 350 on maissilla ja 235 soijalla. Tällöin suhteiksi saadaan 60 % maissille ja 40 % soijalle. Oletetaan, että tilan viiden vuoden keskiarvotulo - josta on poistettu alin ja korkein tulo - on 954 \$ maissille ja 570 \$ soijalle. Tällöin kiintopistehinta saadaan tilalle seuraavasti:

$$(954 \$ * 60 \%) + (570 \$ * 40 \%) = 800 \$ \text{ (Olson 2015.)}$$

Takuuhinta, jota käytetään vertailuarvona satovuoden hintoihin, on 86 % kiintopistehinnasta, eli tässä tapauksessa 688 \$. Tämän jälkeen lasketaan satovuoden tulo painottaen sitä tilan kasvien suhteellisella osuudella. Oletetaan, että tilan painotettu kokonaistulo maissilla ja soijalla olisi 578 \$. Tällöin tukisumma olisi takuuhinnan ja satovuoden tuloerotus. Tässä tapauksessa tukisumma olisi 110 \$. Kyseistä tukisummaa ei maksettaisi kuitenkaan kokonaisuudessaan. Kuten maakunnallisessa vaihtoehdossa, myöskään yksilöllisessä vaihtoehdossa tuki ei saa ylittää 10 % kiintopistehinnasta. Tässä tapauksessa tuki olisi vain 80 \$ ($10 \% \cdot 800 \$$). (Olson 2015.)

Lopullinen tuki saadaan, kun tukisumma (80 \$) kerrotaan tilan peruseekkereillä. Tästä summasta maksetaan vain 65 % tilan peruseekkereistä, verrattuna maakunnalliseen vaihtoehtoon, jossa korvaussumma maksettiin 85 % tilan peruseekkereistä. (Olson 2015.)

2.6 Lypsykarjatalouden tuet

Ensimmäiset kokeilut Yhdysvaltojen maatalouslainsäädännössä maidon osalta tehtiin vuonna 1930. Uusin lainsäädäntö on vuodelta 2014, jolloin kasvin- ja maidontuotannon tukijärjestelmät uudistettiin kokonaan. Seuraavaksi esitellään lyhyesti lypsykarjatalouden tukemisen historiaa, jonka jälkeen käydään läpi nykyinen lainsäädäntö.

2.6.1 Lypsykarjatalouden tukien historia

Maatalouslainsäädännössä saatiin maitotalouteen tuet vuonna 1930. Tällöin kokeiltiin ostaa markkinoilta voita suhdanteiden tasoittamiseksi. Vuoden 1933 maatalouslainsäädäntöön annettiin lupa Land O'Lakesille ostaa ylijäämävoita markkinoilta. Kesällä 1933 ostettiin yhteensä 11 miljoonaa paunaa voita Chicagosta ja New Yorkista, mikä nosti voion hintaa 18 sentistä 23 – 24 senttiin muutamassa päivässä. (Cropp 2001.) Samantyyppistä politiikkaa harjoitettiin myös Euroopassa, jossa interventio-ostot saavuttivat

kipupisteensä yhteisessä maatalouspolitiikassa vuoteen 1992 mennessä. (Tangermann & von Cramon-Taubadel 2013, 17 - 18.)

Vuoden 1933 laissa säädettiin myös maitotuotteiden ostosta valtion luottoyhtiön kautta (commodity credit corporation, CCC), joka kuului maitotalouden tuki -ohjelmaan (dairy price support program DPSP). Ostoilla pyrittiin pitämään yllä maidon riittävä tarjonta. Tuki vaihteli maatalouslainsäädäntöjen välillä vuosien varrella. Esimerkiksi vuoden 1949 maatalouslainsäädännössä edellytettiin, että viljelijä sai tuottamastaan maidosta 75 - 90 % pariteetin. (Cropp 2001; D'Antoni, Mishra & Blayney 2013, 2.)

Pariteetti oli Yhdysvaltojen maatalouspolitiikassa käytetty hintaindeksi, johon maidon hinta sidottiin. Pariteettia nimitettiin alun perin ”reiluksi vaihtoarvoksi”, joka juontui ajatuksesta ylläpitää tuottajille sopivaa korvausta heidän tuottamistaan hyödykkeistä. Käytännössä maidon hinta riippui ostettavien tuotantopanosten hinnasta, joiden perusteella pariteetin indeksi laskettiin. Pariteetin perusvuodeksi valittiin vuosien 1909 - 1914 välinen aika, jonka perusteella indeksi laskettiin tuotantopanosten hintojen perusteella suhteessa perusvuoteen. Vuosien 1909 - 1914 välistä aikaa pidettiin ekonomistien mielestä sopivana vertailukohtana, sillä tällöin kaupungin ja maaseudun ostovoima oli tasapainossa. (Engelbert 2013; Yale 2011.)

Vuoden 1973 minimitukea nostettiin 75 - 80 % pariteettiin, ja maatalous- sekä kuluttajansuojalainsäädäntö jatkoivat minimitukea 80 % pariteetilla vuoteen 1981 asti. Näiden lakien aikana tukijärjestelmä ajautui vaikeuksiin. Vuosien 1970 - 1980 välisenä aikana maidontuotanto laajeni odottamattomasti Yhdysvalloissa. Pariteetti ei ottanut tarpeeksi huomioon genetiikan kehittymistä ja karjantarkkailua, jotka lisäsivät merkittävästi keskituotosta. Valtion luottoyhtiö ostikin suuria määriä ylijäämämaitoa. Vuonna 1983 Yhdysvallat osti 12 % sen koko maidontuotannosta. Tämä loi odotettavasti myös paineita valtion budjettiin, sillä maitosektoria tuettiin suurilla rahasummilla. (Cropp 2001.)

Vuonna 1990 maitosektoria pyrittiin ohjaamaan kohti markkinalähtöisempää mallia. Lainsäädännössä perustettiin uusi tuki maidontuottajille, jossa tukea sai 10,10

\$/sentneriltä⁴. Vuoden 1996 maatalouslainsäädännössä laskettiin tukea 9,90 \$/sentneriltä. Tavoitteena oli tukea maidontuotantoa vuoteen 1999 mennessä, jonka jälkeen tuki korvattaisiin lainapainotteisella ohjelmalla tukiohjelmalla. Tuki kuitenkin säilyi vuoteen 2001 saakka. (Cropp 2001.) Vuosien 1999 - 2001 aikana maksettiin lisäksi ad hoc kriisitukea yhteensä miljardin dollarin edestä (Womach 2005, 71).

Vuonna 2002 astui voimaan maitotulon menetyssopimus (milk income loss contract, MILC), jota uudistettiin vielä vuoden 2008 lainsäädännössä. Ohjelman tavoitteena oli tukea viljelijöitä markkinahintojen ollessa alhaalla - aivan kuin muillakin suhdannepoliittisilla ohjelmilla Yhdysvalloissa. Maidon tulonmenetyssopimuksen tuki laukesi, kun maidon hinta tippui alle Bostonin markkinamaitohinnan (Boston federal milk market) alapuolelle (16,94 \$/sentreni). Tuen saamisen ehtona oli, että maidontuottajalla ei saa olla tilan ulkopuolisia bruttotuloja enempää kuin 500 000 \$/vuosi. Muita ehtoja on muun muassa vuosittainen maidontuotannon katto, joka oli 2,985 miljoonaa paunaa per maidontuottaja. (D'Antoni ym. 2013, 244.) Tuotantokatto oli vuoteen 2008 asti 2,4 miljoonaa paunaa, joka vastasi keskimäärin noin 130 lehmän lypsykarjatilaa vuotuista tuotantomäärää (Womach 2005, 165).

Maitotulon menetyssopimuksen tuki lasketaan tavoitehinnan ja markkinahinnan erotuksesta. Tämän lisäksi maksua rajoitettiin kuukausittaisilla maksukertoimilla. Esimerkiksi 16,94 \$/sentrenin tavoitehinnan ja 16,63 \$/sentrenin markkinahinnan erotus on 0,31 \$. Oletetaan että hinta on helmikuulta 2006, jolloin maksukerroin oli 34 % erotuksesta. Tällöin lopullinen maksu on 0,1054 \$/sentneriltä. (USDA Farm Service Agency 2006.)

2.6.2 Nykyinen tukijärjestelmä

Vuodesta 2008 alkaen siirryttiin suhdannepoliittisesta tukemisesta kohti vakuutus pohjaisempia ohjelmia. Maidon marginaalivakuutusohjelma (Livestock Gross Margin Insurance for Dairy Program, LGM-Dairy) vaihtoi ajatusmallin maidon hinnan tukemi-

⁴ 1 sentneri = 45,359 kg

sesta kohti markkinalähtöisempää riskienhallintaohjelmaa. (Mark, Burdine, Cessna & Dohlman 2016, 2.) Maidon marginaalivakuutusohjelma on indeksivakuutus, joka perustuu vakioituihin katteisiin. Vakuutuksen määrittelyssä käytetään futuurihintoja. Tulevaisuudessa saatava tulos arvioidaan näiden hintojen perusteella. Mikäli toteutunut tulos (maidon hinnan ja rehukustannuksen erotus) jää huonommaksi kuin futuurihintoihin perustunut vakuutettu tulos, vakuutuksen kautta on mahdollista saada korvausta menetetyistä tulosta. Vakuutuksessa on omavastuuosuus, joka on 0 - 2 \$/sentneri (0 - 0,04 snt/kg). (Niskanen & Myyrä 2015, 14.)

Vuoden 2014 maatalouslainsäädännön uudistuksessa, jossa viljelykasveille rakennettiin uudet tukijärjestelmät, uudistettiin myös maidontuotannon tuet. Maitotulon menetyssopimus poistettiin valikoimasta, ja tilalle tuli marginaalin suojausohjelma (Margin Protection Program for Dairy Producers, MPP-Dairy). (Mark ym. 2016, 3.) Tuottajan pitää valita marginaalin suojausohjelman ja maidon marginaalivakuutusohjelman väliltä. Uudessa marginaalin suojausohjelmassa ajatuksena on se, että tuottaja saa korvauksen, mikäli maidon hinta rehukustannusten jälkeen laskee alle tietyn tason. Tätä katetta käytetään korvaustasojen määrittämiseen. Käytännössä rehukustannus lasketaan maissin, soijarouheen ja sinimailasrehun hintojen perusteella. Tuotosmääräksi katsotaan kolmen edellisen vuoden aikana saavutettu korkein tuotantomäärä. (Niskanen & Myyrä 2015, 15.)

Marginaalin suojausohjelmaan voidaan ilmoittautua vuosittain, jolloin sitoutumisen yhteydessä valitaan sopiva maitomäärä ja korvaustaso. Tuotannon määrästä voi korvata 25 - 90 %. Taulukossa 2 on esitetty vakuutuksen hintoja eri katetuotoille. Neljän dollarin katetuotto per sentneri on aina ilmainen. (Niskanen & Myyrä 2015, 15 - 16.)

TAULUKKO 2. Marginaalin suojausohjelman hinnat eri katteille, muokattu teoksesta Niskanen & Myyrä (2015)

| Vakuutettu katetuotto | | Ensimmäiset 4 milj. paunaa (1,81 milj. kg) | | Yli 4 milj. paunaa (yli 1,81 milj. kg) | |
|-----------------------|----------|--|---------|--|---------|
| \$/cwt | €/100 kg | \$/cwt | €/100kg | \$/cwt | €/100kg |
| 4,00 | 8,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4,50 | 9,00 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,04 |
| 5,00 | 10,00 | 0,03 | 0,06 | 0,04 | 0,08 |
| 5,50 | 11,00 | 0,04 | 0,08 | 0,10 | 0,20 |
| 6,00 | 12,00 | 0,06 | 0,12 | 0,16 | 0,32 |
| 6,50 | 13,00 | 0,09 | 0,18 | 0,29 | 0,58 |
| 7,00 | 14,00 | 0,22 | 0,44 | 0,83 | 1,66 |
| 7,50 | 15,00 | 0,30 | 0,60 | 1,06 | 2,12 |
| 8,00 | 16,00 | 0,48 | 0,96 | 1,36 | 2,72 |

Marginaalin vakuutusohjelmassa ja marginaalin suojausohjelmissa on muutamia eroavaisuuksia. Vakuutusvaihtoehdon voi valita minä aikana tahansa, rajoitteena on vain vakuutuksen kesto, joka on 11 kuukautta. Suojausohjelmaan voi ilmoittautua kerran vuodessa. Vakuutus perustuu futuurihintoihin, kun taas suojausohjelman katteet lasketaan keskiarvoista. Viljelijä ei voi osallistua molempiin ohjelmiin yhtä aikaa, vaan hänen tulee tehdä valinta jommankumman ohjelman väliltä. (Niskanen & Myyrä 2015, 14 - 17.)

Verrattuna suhdannepoliittisiin tukiin vakuutusohjelmien huonona puolena nähdään, että maidon hinta ja rehukustannukset voivat vaihdella merkittävästi. Tällöin keskiarvoihin perustuva rehukustannusten laskenta saattaa aiheuttaa ongelmia. Vakuutuksen tuen puute nähtiin myös yhtenä syynä jättää osallistumatta ohjelmaan. (Wolf & Widmar 2015, 6.)

2.7 EU:n maatalouspolitiikka

Eurooppalainen maatalouspolitiikka pohjautuu yhteiseen maatalouspolitiikkaan (YMP), johon kuuluu viisi eri tavoitetta (Tangermann & von Cramon-Taubadel 2013, 19):

1. Kasvattaa maatalouden tuottavuutta kehittämällä teknistä kehitystä, mahdollistamaan maatalouden tuotannon rationaalinen kehitys sekä tuotannon tekijöiden optimaalisen hyödyntäminen, erityisesti työvoiman
2. Mahdollistaa hyvät elinolosuhteet maatalousyhteisölle, erityisesti lisäämällä henkilökohtaisia tuloja henkilöille jotka ovat tekemisissä maatalouden kanssa
3. Tasapainottaa markkinoita
4. Varmistaa tuotteiden saatavuus
5. Varmistaa että tuotteet saavuttavat kuluttajat kohtuullisella hinnalla

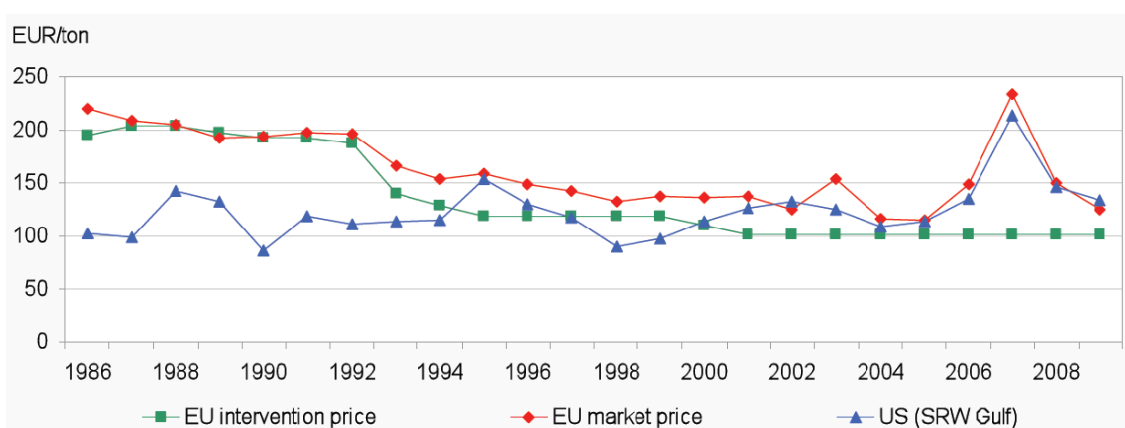
Mikäli tavoitteita tulkittaisiin tarkasti, esimerkiksi tavoite ”tasapainottaa markkinoita” vaatisi toimia jotka vähentäisivät hintojen vaihtelua, eli käytännössä pitämään hinnat lähellä keskiarvoa. Käytännössä keinoja, kuten interventio-ostotoja ja tariffeja ja käytetään eliminoimaan matalasuhdanteita eikä hintapiikkejä. Käytännössä YMP:n päätavoite on ollut nostaa viljelijöiden tuloja tulonsiirroilla. Tilanne ei ole ainakaan hetkeen muuttumassa, sillä suorat maksut käsittävät 68 % koko YMP:n budjetista (29 % EU:n koko budjetista). (Tangermann & von Cramon-Taubadel 2013, 20 - 21.)

Maataloustukia on perusteltu vuosien saatossa erilaisilla argumenteilla. Tukien on nähty olevan ehto, jotta viljelijät pystyisivät tuottamaan perushyödykkeitä saavuttamalla pitkän aikavälin taloudellisen hyvinvoinnin. Mikäli perushyödykkeiden tuottaminen on tavoite, rahoituksen ei tulisi perustua hehtaariohtaisiin tukiin. Sen sijaan systeemin pitäisi perustua kohdennettuihin maksuihin, joita maksetaan per tuotettu hyödyke. Käytännössä maatalouden tukeminen YMP:n piirissä perustuu ennemminkin politiikkaan, kuin rationaaliin taloudellisiin tavoitteisiin. (Tangermann & von Cramon-Taubadel 2013, 22.)

OECD (2011, 15) toteaa, että YMP:n reformit ovat 25 vuoden aikana merkittävästi lisänneet markkinaorientoitumista maataloussektorilla, vähentäneet vääristymiä ja parantaneet YMP:n kapasiteettia siirtää tuloja viljelijöille. Enenevässä määrin tukea on kui-

tenkin siirtynyt ei-viljeleville maanomistajille. OECD esittää tulevaisuuden haasteiksi muun muassa ilmastonmuutosta ja volatiliiteettia maataloushyödykkeiden markkinoilla. Tulevaisuuden reformien pitäisikin keskittyä jatkamaan edeltänyttä menestystä markkinaorientoituneisuudessa ja vähentää vääristymiä, pääasiassa jäljelle jääneistä markkinahinnan tukitoimista. Myös riskienhallintavälineiden kehittämistä viljelijöille painotetaan raportissa. OECD tarttuu myös YMP:n poliittisiin tavoitteisiin, kuten Tangermann & von Cramon-Taubadel. Erityisesti tuloihin liittyvät tavoitteet kaipaavat selvennystä mitattavien tavoitteiden muodossa. Liikkeelle voitaisiin lähteä tulotason määrittämisestä. Nykyisessä muodossaan tavoitteet ovat liian ympäröityjä.

Nykyinen YMP 2014 - 2020 koostuu kahdesta eri pilarista. Pilari 1 sisältää markkina-, kauppaa- ja tulopolitiikan, joista tulopolitiikka pitää sisällään suorat tuet. Pilari 2 pitää sisällään rakennepoliitiikan, eli käytännössä on kyseessä maaseudun kehittäminen. YMP pitää sisällään interventio-ostot, joka voidaan toteuttaa ostamalla julkisiin varastoihin tai antamalla avustusta yksityiseen varastointiin. Aiemmin kaikki tarjottu määrä piti ostaa korkealla hinnalla (kuvio 2), mutta YMP-reformin jälkeen on asetettu rajoitteita määrille, joita voidaan ostaa interventioon. Myös interventiohintoja on laskettu merkittävästi. Nyt interventio-ostot toimivat turvaverkkona, jota käytetään, kun markkinahinnat ovat merkittävästi alentuneet. (Tangermann & von Cramon-Taubadel 2013, 24 - 26.)



KUVIO 2. Vehnän interventio- sekä markkinahinta Euroopassa ja Yhdysvalloissa vuonna 1986 - 2008 (Tangermann & von Cramon-Taubadel 2013.)

YMP pilarin I tuet pohjautuvat suoriin maksuihin, joissa on seitsemän erilaista maksuvaihtoehtoa. Kolme vaihtoehtoa on pakollisia jäsenmaille, ja neljä on vapaaehtoisia. Pakollisia tukia ovat perustuki, viherryttämistuki ja nuoren viljelijän tuki. Vapaaehtoisia tukimuotoja ovat taas tuotantosidonnainen tuki, pienten maatilojen tuki, uudelleenjakava maksujärjestelmä sekä luonnonhaittakorvaus. Pilarin II monivuotiset ohjelmat voidaan jakaa neljään eri kategoriaan. Niitä ovat maa- ja metsätalouden kilpailukyvyn parantaminen, maatalousympäristön suojelu sekä sopivan maatalousaktiviteetin ylläpitäminen, tasapainoinen aluekehitys ja elämänlaadun parantaminen maaseudulla. Esimerkiksi ympäristökorvaus sisältyy pilarin II ohjelmiin. Pilarin II ohjelmistoon kuuluu myös riskien hallinta -paketti. Ohjelman mukaisesti voitaisiin korvata 70 % tappioista, mikäli tulot tippuvat 20 %. Paketin noudattaminen on vapaaehtoista jäsenmaille. (Hennessy 2014, 20 - 40.; The European Parliament 2017, 5)

3 Teoriat sekä aikaisemmat tutkimukset

Yksinkertaisin keino riskiasenteiden selvittämisessä on olettaa, että yksilöt käyttäytyvät odotetun hyödyn teorian mukaan. Tällaisessa mallissa riskiasenteita voidaan tarkastella hyötyfunktion perusteella. On kuitenkin havaittu, että yksilöt eivät aina käyttäydy odotetun hyödyn teorian mukaisesti. Yksi suurin ongelma on todennäköisyyksien lineaarisuusoletus. Hyötyteoria olettaa, että päätöksentekijä käsittelee todennäköisyyksiä lineaarisesti. Päätöksentekijöiden on kuitenkin havaittu tekevän päätöksiä ei-lineaarisesti, joka aiheuttaa ongelmia riskiasenteiden mittaamisessa epäjohdonmukaisuuksien muodossa. (Abdellaoui, Driouchi & L'Haridon 2011, 64.)

Vaihtoehtoa odotetun hyödyn teorialle ovat esittäneet muun muassa Kahneman ja Tversky (1979), joiden prospektiteoria pyrkii selittämään yksilön päätöksiä selkeämmin kuin hyötyteoria. Luvuissa 3.1 ja 3.2 esitellään odotetun hyödyn teoria (Morgenstern & Neumann 1944) sekä kumulatiivinen prospektiteoria pääpiirteittäin.

3.1 Odotetun hyödyn teoria

Morgenstern ja Neumannin (1944, 62) mukaan odotetun hyödyn teoria lähtee liikkeelle ajatuksesta löytää matemaattisesti pätevät aksioomat eli oletukset rationaaliselle käytökselle. Perusperiaate odotetun hyödyn teorian mukaisessa päätöksenteossa on, että päätöksentekijällä on tiedossa kaikki seuraukset ja todennäköisyydet ennen valintatilannetta. Aksioomat voidaan esittää seuraavasti (Aliev & Huseynov 2014, 6 - 10; Starmer 2000, 334 - 335):

1. Heikko järjestys

- a. Täydellisyys. Vaihtoehto f on vähintään yhtä hyvä kuin vaihtoehto g , tai vaihtoehto g on vähintään yhtä hyvä kuin vaihtoehto f : $f \succeq g$ tai $g \succeq f$.
- b. Transitiivisuus. Jos f on parempi kuin g , ja g on parempi kuin h , niin silloin f on myös parempi kuin h : $f \succeq g$ ja $g \succeq h$ niin $f \succeq h$.

2. Jatkuvuus. Jos f on suurempi kuin g , ja g on suurempi kuin h , on olemassa todennäköisyydet p ja β , joilla päätöksentekijä on indifferentti päätösten välillä: $pf + (1 - p)h > g > \beta f + (1 - \beta)h$, ($p, \beta \in (0,1)$).

3. Itsenäisyys. Jos päätöksentekijä on indifferentti f ja g välillä, silloin on voimassa: $pf + (1 - \alpha)h \succeq pg + (1 - p)h$ kaikille $p \in (0,1)$.

Mikäli kaikki aksioomat toteutuvat, voidaan päätöksentekijän mieltymykset esittää muodossa (Starmer 2000, 334):

$$V(g) = \sum_i p_i u(x_i) \quad (1.)$$

jossa

g = prospekti⁵

p = todennäköisyys tapahtumasta i

u = tietyn tapahtuman hyötyfunktio

Hyvin usein hyötyfunktio u on yleensä muotoa $u(x)=x^{1-r}$, koska sitä on helpompi mitata vakioisen relatiivisen riskinottohalukkuuden (constant relative risk aversion, CRRA) mitan avulla (Holt & Laury 2002, 5). Riskiasenteita voidaan mitata suoraan hyötyfunktioista. Esimerkiksi hyötyfunktion konkaavisuus (kuvio 3) implikoi päätöksentekijän

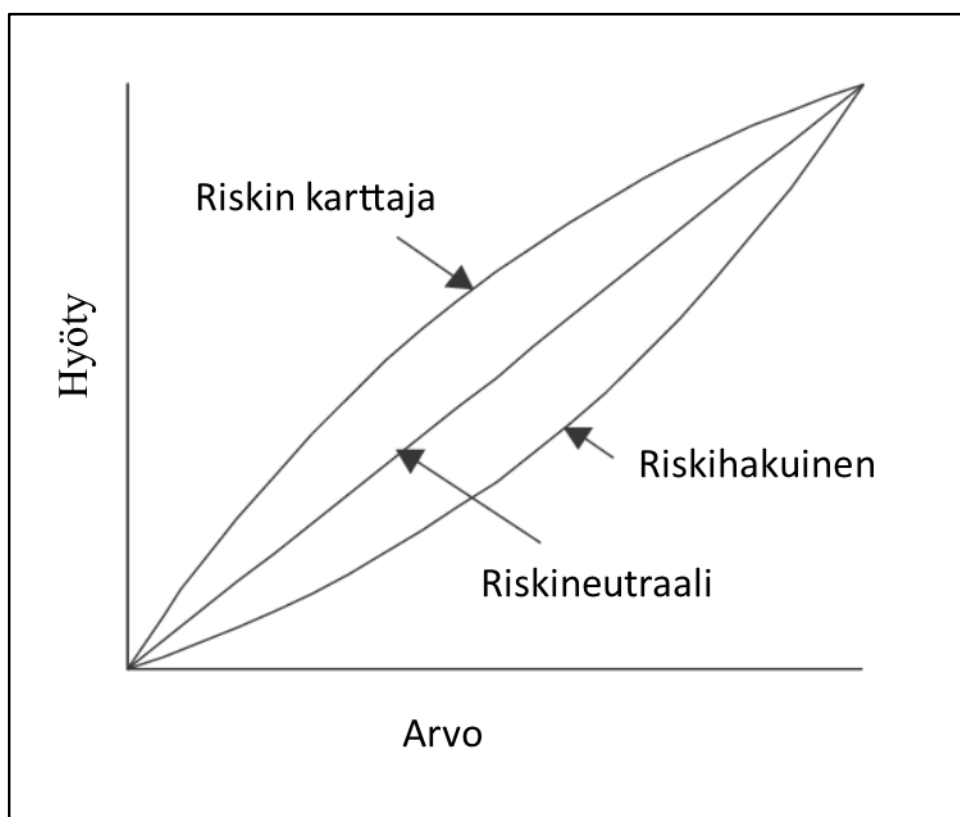
⁵ Prospekti tarkoittaa useampia seurauksia, joihin on liitetty myös todennäköisyydet (Starmer 2000, 334).

karttavan riskiä. (Starmer 2000, 334.) Kun hyötyfunktio on muotoa $u(x)=x^{1-r}$, niin riskiasenteet voidaan määrittää seuraavasti:

$r < 0$ = riskihakuinen

$r = 0$ = riskineutraali

$r > 0$ = riskin karttaja (Holt & Laury 2002, 5.)



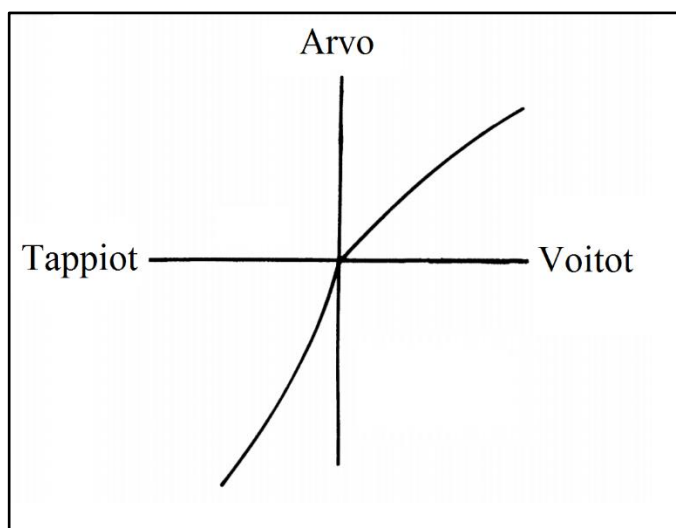
KUVIO 3. Suhtautuminen riskiin hyötyfunktioista johdettuna, muokattu teoksesta Hardaker, Lien, Anderson & Huirne (2015)

3.2 Kumulatiivinen prospektiteoria

Kahneman ja Tversky (1979) selvittivät ihmisen käytöksen piirteitä päätöksenteossa, ja rakensivat niiden pohjalta mallin prospektiteoriaa varten. Ensimmäinen havaittu ominaisuus oli hyötyteoriaan verrattaessa se, että ihmiset tekevät päätöksiä voittojen ja tap-

pioiden perusteella, ennemmin kuin lopullisen varallisuuden. Lähtökohtana prospektiteoriassa on valintatilanne, jossa lopputulos määritellään muutoksena päätöksentekijän nykyisessä varallisuudessa. Tätä muutosta nykyisessä varallisuudessa kutsutaan referenssipisteeksi. Kahneman ja Tversky huomasivat myös, että ihmisten asenteet riskiin riippuvat siitä käsittelevätkö he voittoja vai tappioita. Käytännössä tappioiden vaikutus ihmisen valinnoissa dominoi voittojen vaikutusta, eli ihmiset eivät pidä voittoja ja tappioita tasavertaisina kuten odotetun hyödyn teoria esittää. Kumulatiivinen prospektiteoria on Kahnemanin ja Tverskyn päivitys prospektiteoriaan. (Aliev & Huseynov 2014, 14 - 22.)

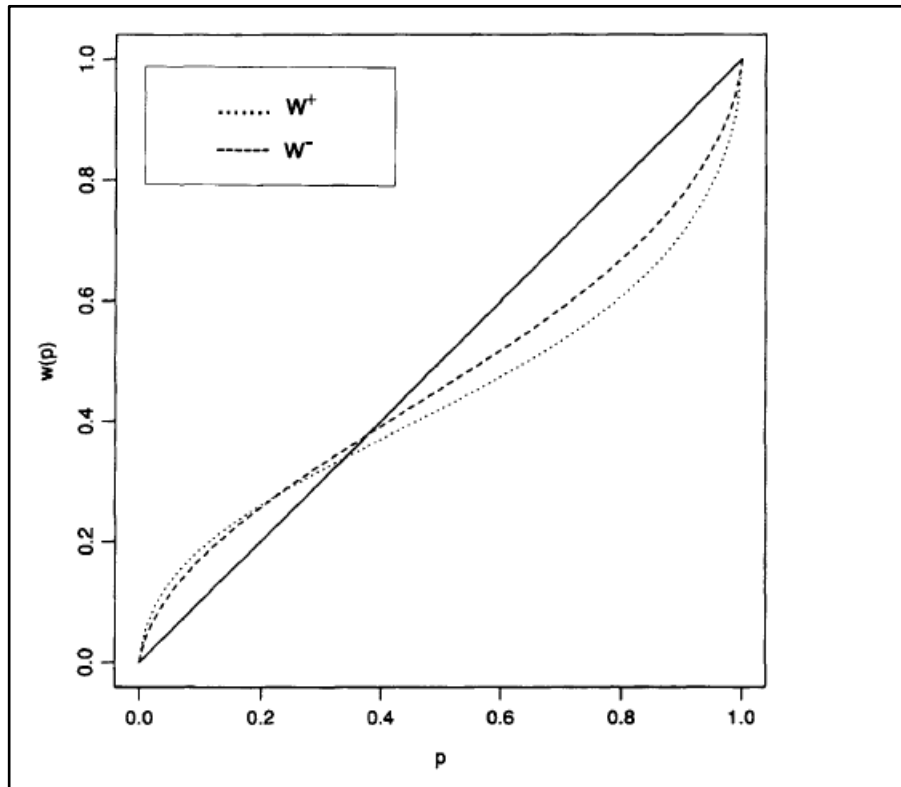
Ajatuksena prospektiteoriassa on, että arvofunktiio on konkaavi voittojen osuudella, ja yleensä konveksi tappioiden osuudella (kuvio 4). Se on myös jyrkempi tappioiden osuudella kuin voittojen, eli tappio tuottaa enemmän ns. negatiivista arvoa verrattuna voiton arvoon. (Kahneman & Tversky 1979, 279.) Käytännössä tätä voidaan tulkita siten, että 10 euron tappio tuottaa enemmän mielihahaa kuin 10 euron voitto.



KUVIO 4. Hypoteettinen arvofunktiio, muokattu teoksesta Kahneman & Tversky (1979)

Toinen erikoisuus prospektiteoriassa on se, että jokaisen lopputuloksen arvo kerrotaan painotusfunktiolla (kuvio 5) (Kahneman & Tversky 1979, 280). Painotusfunktion tarve juontaa juurensa ihmisten taipumuksesta ajatella todennäköisyyksien kasvua sekä laskea. Esimerkiksi todennäköisyyksien muutos $0 \rightarrow 0,1$ tai $0,9 \rightarrow 1$ pidetään merkittä-

vämpänä kuin todennäköisyyden muutosta $0,3 \rightarrow 0,4$. Syynä on se, että ensimmäisessä vaihtoehdossa ($0 \rightarrow 0,1$) tilanne muuttuu mahdottomasta mahdolliseksi, ja toisessa ($0,9 \rightarrow 1$) mahdollisesta täysin varmaksi. (Aliev & Huseynov 2014, 6.)



KUVIO 5. Painotusfunktio voitoille ja tappioille (Tversky & Kahneman 1992)

Ennen kuin lopputuloksia voidaan prospektiteoriassa arvioida, täytyy vaihtoehdoille suorittaa kaksiosainen päätöksentekoprosessi. Ensimmäisessä osassa vaihtoehtoja muokataan. Tarkoituksena on tehdä ensin raaka analyysi vaihtoehdoista, jonka jälkeen vaihtoehdot ovat yksinkertaisemmassa muodossa. Toisessa vaiheessa muokattuja vaihtoehtoja arvioidaan, ja niistä valitaan arvoltaan suurimmat. (Kahneman & Tversky 1979, 274.) Positiivisen tai negatiivisen vaihtoehdon kokonaisarvo voidaan määritellä kahden vaihtoehdon tilanteessa seuraavasti:

jos $(x, y; y, q)$ on ainoastaan positiivinen tai negatiivinen (joko $p + q < 1$ tai $\geq 0 \geq y$ tai $x \leq 0 \leq y$), silloin:

$$V = \pi(p)v(x) + \pi(q)v(y). \quad (2.)$$

jossa

V = Kokonaisarvo muokatuista vaihtoehtoista

x = Vaihtoehdon 1 lopputulos

p = Vaihtoehdon 1 todennäköisyys

y = Vaihtoehdon 2 lopputulos

q = Vaihtoehdon 2 todennäköisyys

π = Painotusfunktio

v = Vaihtoehdon arvo (Kahneman & Tversky 1979, 275 - 276.)

Painotusfunktio positiivisille vaihtoehtoilta on määritelty seuraavasti (Tversky & Kahneman 1992, 309):

$$\pi(p) = \frac{p^\gamma}{(p^\gamma + (1 - p)^\gamma)^{1/\gamma}} \quad (3.)$$

Jossa γ -parametriä käytetään todennäköisyyksien painottamisessa. (Bauermeister, Hermann & Musshoff 2016, 7). Mikäli parametri on $\gamma < 1$, on painotusfunktio s-kirjaimen muotoinen. Se indikoi, että alhaisia todennäköisyyksiä painotetaan enemmän kuin suurempia todennäköisyyksiä. (Liu 2013, 1390.) Yleensä painotusfunktioista käytetään hieman yksinkertaisempaa eksponenttimuotoa (mm. Bauermeister ym. 2016, 7; Liu 2013, 1390), joka on määritetty positiivisille arvoille seuraavasti (Prelec 1998, 503):

$$\pi(p) = e^{[-(-\ln p)^\gamma]} \quad (4.)$$

Prospektiteorian käytettävyys on vaikeaa vaihtoehtoilta, joilla on useampia lopputuloksia. Kumulatiivisessa prospektiteoriassa jokaista todennäköisyyttä ei muunneta yksittäin, vaan malli muuttaa koko kertymäfunktioita. Tämän muutoksen avulla voidaan tarkastella useampia vaihtoehtojen lopputuloksia, säilyttäen niiden tärkeimmät ominaisuudet. (Tversky & Kahneman 1992, 299 - 300.) Yksilön arvofunktio kumulatiivisessa prospektiteoriassa voidaan määritellä positiivisille vaihtoehtoilta seuraavasti (Liu 2013, 1390):

$$V = v(y) + \pi(p)(v(x) - v(y)) \quad (5.)$$

jossa

$$v(x) = x^{1-\alpha} \quad (6.)$$

Yhtälössä parametri α kuvaa yksilön arvofunktion kaarevuutta.⁶ Parametrin avulla voidaan selvittää myös yksilön suhtautuminen riskiin (Liu 2013, 1390):

$\alpha < 0$, riskihakuinen

$\alpha = 0$, riskineutraali

$\alpha > 0$, riskin karttaja

Parametrit γ ja α estimoidaan teoriaan sopivan menetelmän avulla, joka kuvaillaan tarkemmin kappaleessa 4.

3.3 Aikaisemmat tutkimukset

Westcott (2005, 204 - 205) arvioi, että suhdannepoliittiset tuet todennäköisesti vääristävät vähemmän markkinoita ja allokoivat tukivaroja paremmin vertailtaessa tuotantoon sidottuihin tukiin. Yhdysvaltojen vanhassa vuoden 2002 maatalouslainsäädännössä suhdannepoliittisille maksuille (esitelty luvussa 2) oli kuitenkin katto. Tämän vuoksi suhdannepoliittiset tuet saattoivat markkinahintojen ollessa alhaalla muuttua suoraksi tulonsiirroksi maanviljelijöille, joka ei ole enää tuotantoon sidottu. Tällöin ei myöskään saavuteta positiivisia vaikutuksia tuotannossa. Kun markkinahinta pysyttelee lainakursin ja kohdehinnan välissä, suhdannepoliittisesta tuesta on eniten hyötyä riskien vähentämisessä.

Suhdannepoliittiset tuet kohdistuvat vahvasti nimenomaan hintariskeihin. Tuotantoalan lisääminen oli mahdollista, mutta koska pinta-alat ja kasvit olivat sidottu historialliseen tuotantoon, tuotannon lisääminen jäi potentiaalisen tuen ulkopuolelle. (Westcott 2005, 204.)

⁶ Arvofunktio muodossa $x^{1-\alpha}$ mahdollistaa vertailun odotetun hyödyn teorian hyötyfunktion kanssa (vrt. Bauermeister ym. 2016, 7 & Tanaka ym. 2010, 560), joka on muotoa $u(x) = x^{1-r}$ kun $x > 0$ (Liu 2013, 1390).

Vedenov ja Power (2008) tutkivat lainapohjaisen vajaustuen ja suhdannepoliittisen tuen vaikutusta yhdessä satovakuutuksen kanssa tulojen vakuuttamisessa. He huomasivat, että suhdannepoliittiset tuet parantavat satovakuutusten riskiä vähentävää vaikutusta vertailutiloilla Yhdysvalloissa. Koundouri, Laukkanen, Myyrä ja Nauges (2009) havaitsivat tutkimuksessaan, että suomalaisten kasvinviljelytilojen viljelijöiden riskiasenne oli muuttunut merkittävästi havaintojakson aikana. Viljelijät olivat jakson alkupuolella 1992 - 1994 riskin karttajia, mutta heidän asenteensa riskiä kohtaan muuttui vuoden 1995 jälkeen. Vuosien 1996 - 2003 välisenä aikana suhtautuminen muuttui riskin karttajasta aina riskineutraaliin asti.

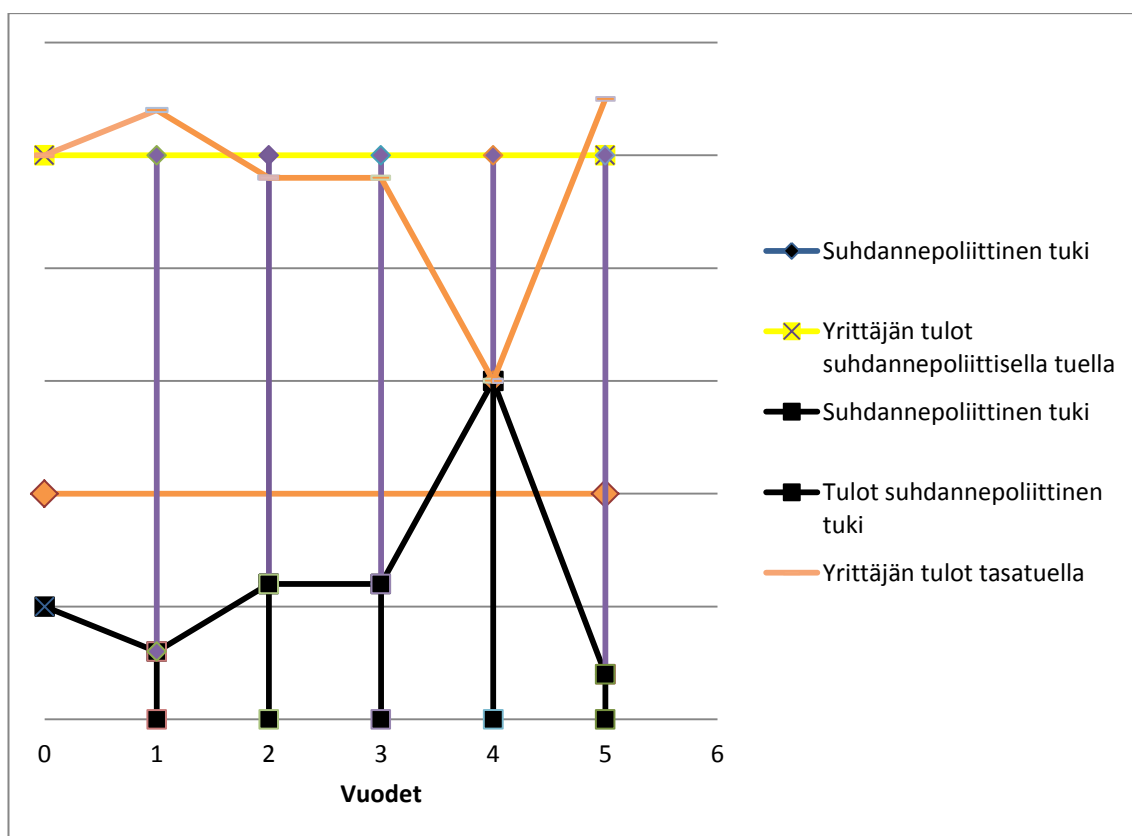
Coelho, Pires, Dionísio, ja Serrão (2012, 96) tutkivat Eurooppalaisen maatalouspolitiikan vaikutuksia portugalialaisten viljelijän käyttäytymiseen kumulatiivisen prospektiteorian sekä stokastisen simuloinnin avulla. He havaitsivat, että portugalialaiset viljelijät karttavat riskiä voittojen osuudella. Tutkimuksen perusteella he tekevät johtopäätöksen, että kumulatiivinen prospektiteoria on parempi malli kuvaamaan viljelijöiden riskiasenteita kuin odotetun hyödyn teoria.

Myös Bocquého, Jacquet ja Reunaud (2014, 145 - 167) havaitsivat tutkimuksessaan, että viljelijöiden riskiasenteita kuvaa paremmin kumulatiivinen prospektiteoria kuin hyötyteoria. Tutkimuksen mukaan ranskalaiset viljelijät karttavat riskiä ($\alpha = 0,51$). Heidän tutkimuksessaan viljelijät painottivat tappioita kaksinkertaisesti verrattuna voittoihin. Painotusfunktio paljastui estimoinnin jälkeen s-kirjaimen muotoiseksi ($\gamma = 0,65$), joka merkitsee sitä, että alhaisia todennäköisyyksiä yliarvioidaan. Tutkimus suoritettiin haastatteluiden avulla. Lottomallissa käytettiin oikeaa rahaa satunnaisesti valitulla rivillä, jotta voitaisiin varmistua henkilön sitoutuminen menetelmän toteuttamiseen.

Liu (2013) tutki kiinalaisten viljelijöiden suhtautumista riskiin kumulatiivisen prospektiteorian avulla. Hän sai tulokseksi, että kiinalaiset viljelijät karttavat riskiä ($\alpha = 0,48$) sekä he punnitsevat todennäköisyyksiä epälineaarisesti ($\gamma = 0,69$). Tanaka ym. (2010) tutkimuksessa vietnamilaiset viljelijät suhtautuivat riskiin samankaltaisesti ($\alpha = 0,59$) ja punnitsivat todennäköisyyksiä epälineaarisesti ($\gamma = 0,74$).

3.4 Tutkimuksen viitekehys

Tutkimus kartoittaa suomalaisten maatalousyrittäjien suhtautumista riskiin. Mikäli suomalaiset maatalousyrittäjät eivät siedä riskiä, heille parempi tukijärjestelmä on markkinahintoihin tai satotasoihin perustuva järjestelmä. Nykyisessä tilanteessa tuen määrä ei jousa ylöspäin, vaikka markkinahinta laskisi yllättäen. Kuviossa 6 esitetään hypoteettinen tilanne markkinahinnan vaihtelusta vuosien välillä. Esimerkiksi vuoden neljä kohdalla viljelijä voi saada korvauksen suoraan suhdannepoliittisesta tuesta. Tasa-tuen tapauksessa viljelijälle aiheutuu tappiota.



KUVIO 6. Hypoteettinen esitys markkinahinnan vaikutuksesta yrittäjän tuloihin

Suhdannepoliittinen tuki reagoi markkinahinnan mukaisesti. Riskiä kaihtaville yrittäjälle suhdannepoliittinen tuki on parempi ratkaisu. Riskineutraalille sekä riskiä rakastavalle yrittäjälle tasatuki soveltuu taas paremmin nykyisen kaltainen tukijärjestelmä. Yrittäjällä on tällöin mahdollista saada enemmän tuloja markkinahinnan ollessa korkealla.

4 Tutkimusmenetelmät ja aineisto

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää suomalaisten viljelijöiden suhtautumista riskiin - toisin sanoen selvitetään suomalaisten viljelijöiden riskiasenteita. Työ on luonteeltaan kvantitatiivinen. Tietoja kerättiin kyselytutkimuksella, joka lähetettiin viljelijöiden sähköpostiin 1.2.2018. Otokoko oli 5 000 maatilaa. Tilojen yhteystietoja pyydettiin satunnaisotantana maaseutuvirastosta.

Riskiasenteiden selvittämisessä sovelletaan Bauermeisterin ym. (2016, 5 - 7) mallia, jonka ovat alun perin kehittäneet Tanaka, Camerer & Nguyen (2010) (jatkossa lyhennetty TCN). Menetelmässä on 28 vaihtoehtoista kysymystä kahdessa eri sarjassa, jonka pohjalta viljelijä tekee itsenäisiä binaarisia valintoja. Taulukossa 3 on esitetty menetelmän mukainen esimerkki kysymysmatriisista. Liitteessä 1 on kuvattu matriisi kokonaisuudessaan. Vaihtoehtoja mallissa on kaksi. Vaihtoehdossa A odotusarvo E pysyy samana vaihtoehdosta toiseen (E vaihtoehdossa A 214). Vaihtoehdossa B odotusarvo kasvaa aina rivi kerrallaan suuremmaksi. Sarjassa 1 odotusarvon nousu on hieman jyrkempi. Sarjassa 2 vaihtoehto B on taas alusta asti houkuttelevampi. Odotusarvoja ei näytetä viljelijälle valintatilanteessa.

TAULUKKO 3. TCN-mallin mukainen korvausmatriisi

| rivi | Vaihtoehto A | Vaihtoehto B | E (A) ⁷ | E (B) ⁷ |
|---------|--|--|-----------------------|-----------------------|
| sarja 1 | | | | |
| 1 | 30 % mahdollisuus saada 200 €/ha & 70 % mahdollisuus saada 220 €/ha | 10 % mahdollisuus saada 240 €/ha & 90 % mahdollisuus saada 160 €/ha | 214 | 168 |
| 2 | 30 % mahdollisuus saada 200 €/ha & 70 % mahdollisuus saada 220 €/ha | 10 % mahdollisuus saada 390 €/ha & 90 % mahdollisuus saada 160 €/ha | 214 | 183 |
| 3 | 30 % mahdollisuus saada 200 €/ha & 70 % mahdollisuus saada 220 €/ha | 10 % mahdollisuus saada 460 €/ha & 90 % mahdollisuus saada 160 €/ha | 214 | 190 |
| ... | ... | | ... | ... |
| 14 | 30 % mahdollisuus saada 200 €/ha & 70 % mahdollisuus saada 220 €/ha | 10 % mahdollisuus saada 3 600 €/ha & 90 % mahdollisuus saada 160 €/ha | 214 | 504 |
| sarja 2 | | | | |
| 1 | 90 % mahdollisuus saada 200 €/ha & 10 % mahdollisuus saada 210 €/ha | 70 % mahdollisuus saada 210 €/ha & 30 % mahdollisuus saada 200 €/ha | 201 | 207 |
| 2 | 90 % mahdollisuus saada 200 €/ha & 10 % mahdollisuus saada 210 €/ha | 70 % mahdollisuus saada 220 €/ha & 30 % mahdollisuus saada 200 €/ha | 201 | 214 |
| 3 | 90 % mahdollisuus saada 200 €/ha & 10 % mahdollisuus saada 210 €/ha | 70 % mahdollisuus saada 230 €/ha & 30 % mahdollisuus saada 200 €/ha | 201 | 221 |
| ... | | ... | ... | ... |
| 14 | 90 % mahdollisuus saada 200 €/ha & 10 % mahdollisuus saada 210 €/ha | 70 % mahdollisuus saada 344 €/ha & 30 % mahdollisuus saada 200 €/ha | 201 | 300,8 |

Kuvassa 1 on esitetty kyselyssä käytetty kortti TCN-mallin mukaisesti muotoiltuna. Kortissa esitetään väittämät tuesta A sekä B. Kyseessä on sarjan 1 kysymys 1. Vastaajan täytyy valita 3/10 mahdollisuudesta saada 200 €/ha tuki sekä 7/10 mahdollisuudesta saada 220 €/ha tuki (Tuki A) tai 1/10 mahdollisuudesta saada tuki 240 €/ha sekä 9/10 mahdollisuudesta saada 160 €/ha tuki (Tuki B). Myös kyselylomakkeella ohjeistetaan vastaajaa mahdollisuuksista ja valintaperusteista.

⁷ Sarake ei näy vastaajille

| Tuki A | Tuki B |
|---|---|
| 200 €/ha Mahdollisuus saada tuki 3/10 | 240 €/ha Mahdollisuus saada tuki 1/10 |
| 220 €/ha Mahdollisuus saada tuki 7/10 | 160 €/ha Mahdollisuus saada tuki 9/10 |

KUVA 1. TCN-mallin mukainen kysymyskortti

Menetelmä perustuu yksilöiden vastausvaihtoehdon vaihtamiseen A:sta B:hen. Mikäli henkilö vaihtaa vastausvaihtoehdon rivillä n , voidaan tehdä johtopäätös, että yksilö pitää vaihtoehdosta A enemmän kuin vaihtoehdosta B rivillä n . Tämän tiedon avulla voidaan rakentaa kaksi epäyhtälöä. Yhdistämällä kahden eri sarjan vaihtopiste - eli kohta jossa henkilö on vaihtanut vastausvaihtoehdon A:sta B:hen - pystytään estimoimaan parametrien γ ja α arvot, jotka tyydyttävät kyseessä olevan epäyhtälöparin. (Liu 2013, 1392.) Epäyhtälö voi olla alla olevan esimerkin kaltaisessa tilanteessa, jossa henkilö vaihtaa vaihtoehdosta A vaihtoehtoon B rivin kaksi kohdalla kummassakin sarjassa:

Sarja 1

$$220^{1-\alpha} + \exp[-(-\ln 0,7)^\gamma](200^{1-\alpha} - 220^{1-\alpha}) > \\ 160^{1-\alpha} + \exp[-(-\ln 0,1)^\gamma](240^{1-\alpha} - 160^{1-\alpha})$$

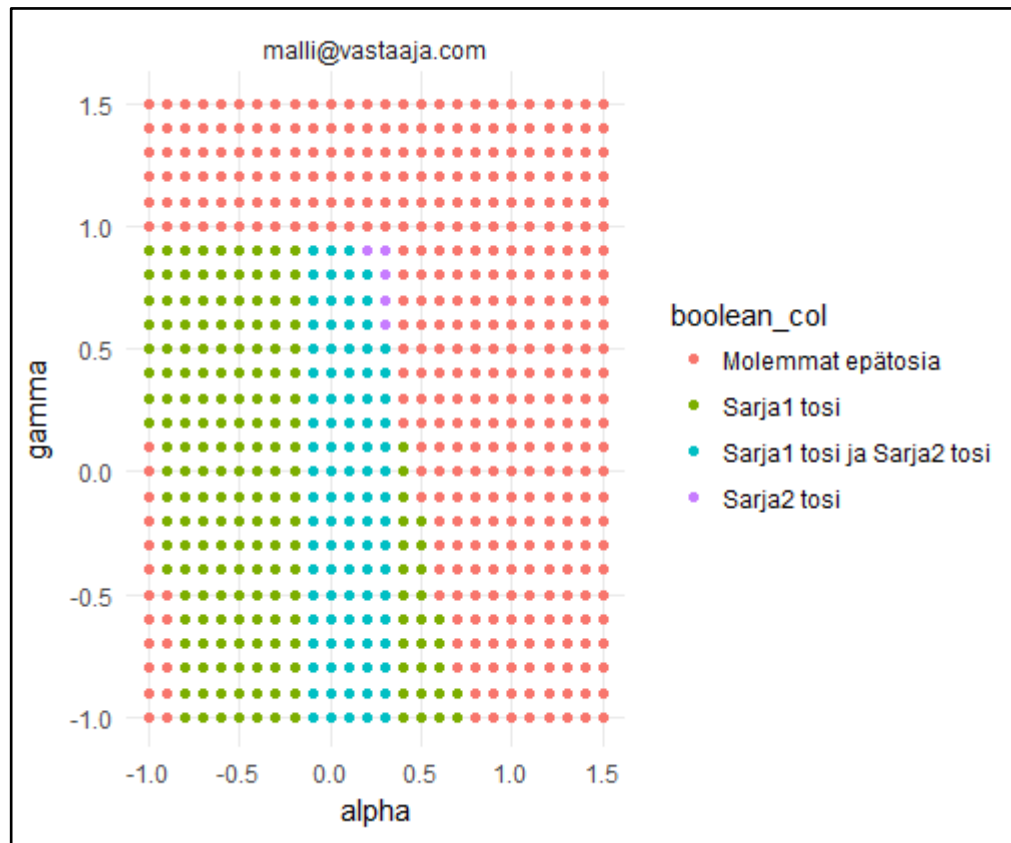
$$220^{1-\alpha} + \exp[-(-\ln 0,7)^\gamma](200^{1-\alpha} - 220^{1-\alpha}) < \\ 160^{1-\alpha} + \exp[-(-\ln 0,1)^\gamma](390^{1-\alpha} - 160^{1-\alpha})$$

Sarja 2

$$210^{1-\alpha} + \exp[-(-0,9)^\gamma](200^{1-\alpha} - 210^{1-\alpha}) > \\ 200^{1-\alpha} + \exp[-(-\ln 0,7)^\gamma](210^{1-\alpha} - 200^{1-\alpha})$$

$$210^{1-\alpha} + \exp[-(-\ln 0,9)^\gamma](200^{1-\alpha} - 210^{1-\alpha}) < \\ 200^{1-\alpha} + \exp[-(-\ln 0,3)^\gamma](220^{1-\alpha} - 200^{1-\alpha})$$

Sarjan 1 ja 2 yhtälöt tyydyttävät parametrin arvot $-0,1 < \alpha < 0,3$ ja $-1 < \gamma < 0,9$. Kummastakin parametrin arvosta valitaan mediaani, jolloin kyseisen henkilön parametrin arvot ovat $\alpha = 0,1$ ja $\gamma = -0,05$. (Liu 2013, 1392). Näistä parametreista voidaan jo päätellä, että henkilö kaihtaa riskiä ($\alpha < 1$) sekä painottaa enemmän pieniä todennäköisyyksiä kuin suuria ($\gamma < 1$). Kuviossa 7 on esitetty kaikki mahdolliset yhdistelmät esimerkin tyydyttävistä parametrien arvoista. Liitteessä kaksi on nähtävillä R-koodi jolla arvot on laskettu.



KUVIO 7. Gamma ja alfa parametrien mahdolliset yhdistelmät

TCN-malli on joustava, sillä malli ei ole sidoksissa yhteen teoriaan. Mikäli kyselyn tuloksena saadaan painotusfunktion parametri $\gamma = 1$, voidaan olettaa, että vastaajat punnitsevat vaihtoehtoja lineaarisesti. Tällöin odotetun hyödyn teoria sopii paremmin mittaamaan viljelijöiden riskiasenteita. Mikäli painotusfunktion parametri $\gamma < 1$, voidaan hyödyntää kumulatiivista prospektiteoriaa. Tällöin viljelijät eivät punnitse vaihtoehtoja lineaarisesti, vaan painotusfunktio on s-kirjaimen muotoinen.⁸ (Liu 2013, 1390.)

4.1 Pääkomponenttianalyysi

Pääkomponenttianalyysia käytetään tässä tutkimuksessa varmistamaan väittämät riskiasenteiden jakautumisesta. Menetelmällä voidaan lisätä tutkimuksen validiutta (Thompson 2004, 4.). Käytännössä pääkomponenttianalyysin avulla voidaan todeta,

⁸ Katso sivu 30 jolla esitetään painotusfunktio

onko TCN mallin riskiparametrituloksilla yhteys kyselyssä esitettyihin, riskiasennetta mitanneisiin väittämiin. Oletetaan, että koehenkilö vastaa TCN-mallin väittämiin riskiä välttävästi, mutta pääkomponenttianalyysissä kuitenkin paljastuu, että henkilö on hyvin riskihakuinen. Tällainen tulos olisi ristiriidassa mallin vastausten kanssa. Voitaisiin epäillä, onko malli toimiva riskiasenteiden selvittämistä varten, vai onko koeasetelmas-
sa ollut jokin pielessä. Kyselyssä esitetyt kysymykset on esitetty liitteessä 3. Kysymyksiin pystyi vastaamaan viisiportaisen likert-asteikon avulla.

Pääkomponenttianalyysiä käytetään yleisesti aineiston kuvailuun ja piilevien muuttujien löytämiseen. Toinen tapa hyödyntää pääkomponenttianalyysin tuloksia on käyttää niitä jossain toisessa analyysissä kuten esimerkiksi regressioanalyysissä. (Everitt & Hothorn 2011, 62.) Tässä tutkimuksessa käytetään pääkomponenttianalyysin perusteella lasket-
tavia komponenttipisteitä regressioanalyysissä yhdessä riskiparametrien kanssa.

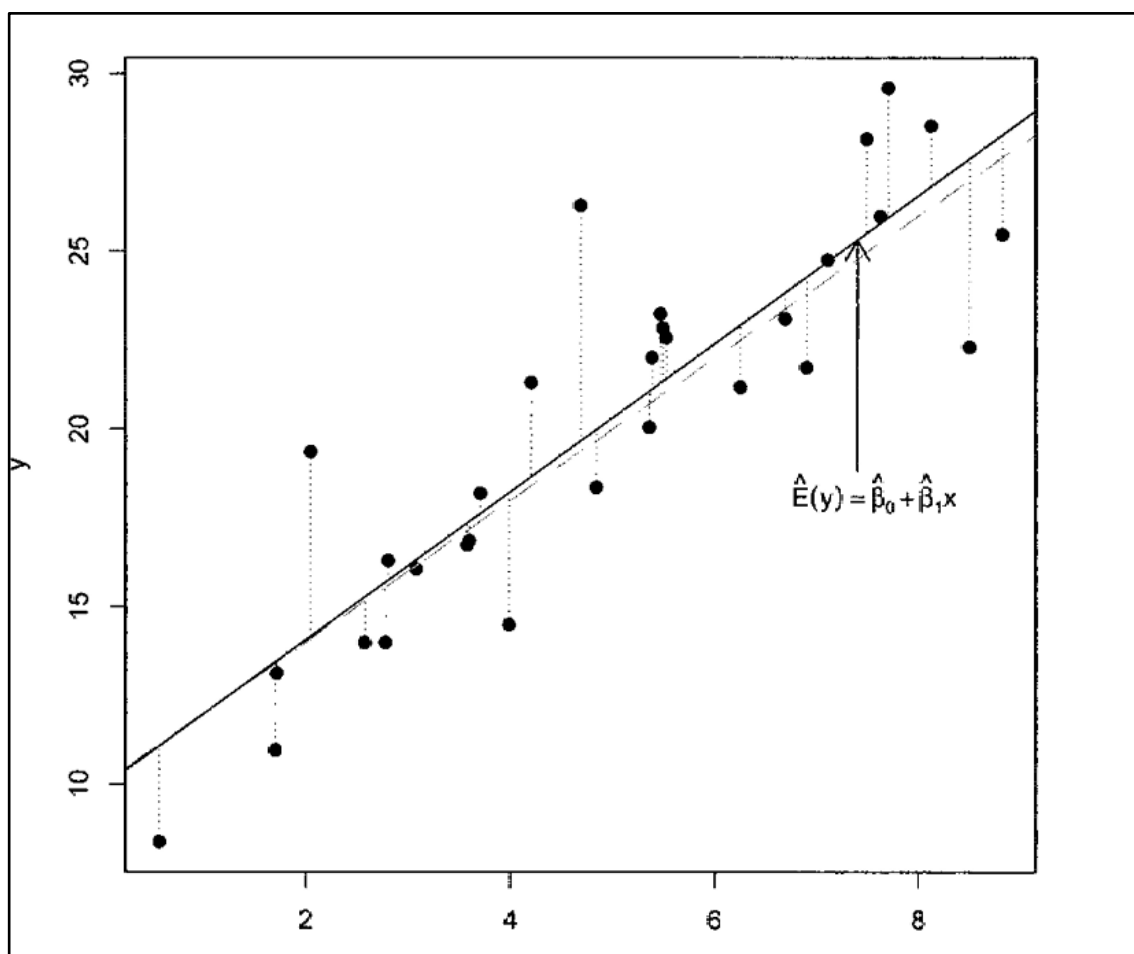
Pääkomponentit johdetaan alkuperäisistä muuttujista eli kysymyksistä. Komponentit ovat lineaarikombinaatioita eli lineaariyhdistelmiä alkuperäisistä muuttujista, eivätkä ne korreloi keskenään. Pääkomponenttianalyysissä käytännössä halutaan kuvata vaihtelua korreloivissa alkuperäisissä muuttujissa $x^T = (x_1, \dots, x_q)$ uusien korreloimattomien muuttujien $y^T = (y_1, \dots, y_q)$ välillä, jotka ovat lineaarikombinaatioita alkuperäisistä x -muuttujista. Käytännössä muuttuja y_1 kattaa mahdollisimman paljon vaihtelusta alkupe-
räisessä aineistossa, jonka jälkeen y_2 valitaan kattamaan mahdollisimman paljon jäljellä olevasta vaihtelusta. Uudet muuttujat y_1 sekä y_2 eivät saa myöskään korreloida keske-
nään. Muuttujia y_1, \dots, y_q kutsutaan pääkomponenteiksi. (Everitt & Hothorn 2011, 61 - 62.)

4.2 Lineaarinen regressioanalyysi

Linearisessa regressioanalyysissä tavoitteena on selittää muuttujien välisiä suhteita. Analyysissä valitaan selitettävä muuttuja y , jota selitetään muuttujalla x . Tavoitteena on löytää, mitkä tekijät vaikuttavat selitettävään muuttujaan y . (Chatterjee & Simonoff 2013, 3 - 4.) Selittävät muuttujat voivat olla joko jatkuvia kuten esimerkiksi ikä tai bi-
naarisia dummy-muuttujia. Dummy-muuttuja voi olla esimerkiksi sukupuoli, jolloin

nainen saa arvon 1 ja mies arvon 0. Dummy-muuttujien avulla regressiomalliin saadaan kvantitatiivisten muuttujien lisäksi mahdutettua kvalitatiivista tietoa. (Asteriou & Hall 2016, 210 - 212.)

Jotta y :n ja x :n välisiä suhteita voidaan löytää, niin regressioanalyysissä on käytettävä standardoitua menetelmää. Yleisin käytetty tapa on käyttää pienimmän neliösumman menetelmää. Kuviossa 8 on esitetty yksinkertainen regressiomalli kahdella muuttujalla. Harmaa viiva on piirretty y ja x havaintojen pohjalta. Katkoviiva pisteen ja mustan viivan välillä on residuaali, joka saadaan havaitun Y arvon sekä estimoidun \hat{Y} erotuksesta. Tällöin kuvion 8 musta suora on se suora, joka leikkaa havaintopisteiden joukkoa samalla minimoiden residuaalien neliösummaa, eli etäisyyttä havaintopisteen ja suoran välillä.



KUVIO 8. Pienimmän neliösumman menetelmä kahdella muuttujalla (Chatterjee & Simonoff 2013)

Pienimmän neliösumman menetelmään liittyy tiettyjä oletuksia. Alla on esitetty neljä oletusta, joiden täytyy pitää paikkansa.

1. Virhetermin odotusarvo on nolla
2. Virhetermin varianssi on vakio.
3. Virhetermit eivät korreloi keskenään
4. Virhetermi on normaalisti jakautunut (Chatterjee & Simonoff 2013, 8 - 9).

Oletuksia kaksi ja kolme voidaan testata muun muassa Breusch-Pagan sekä Durbin-Watson testillä. Mikäli virhetermin varianssi ei ole vakio, vaan se on osassa aineistoa pieni ja osassa suuri, niin tällaista aineistoa kutsutaan heteroskedastiseksi. Normaali oletamus on, että aineisto on homoskedastinen. (Chatterjee & Simonoff 2013, 8.)

Breusch-Pagan -testin avulla voidaan selvittää, onko aineisto heteroskedastinen. H_0 hypoteesinä testissä on, että malli on homoskedastinen. Mikäli Testin p-arvo on alle 0,05, H_0 hypoteesi hylätään, ja voidaan sanoa että aineisto on heteroskedastinen. (Asteriou & Hall 2016, 125 - 127.)

Autokorrelaation on yleisempää aikasarja-aineistossa. Yleensä muunlaisten aineistojen kohdalla autokorrelaatio johtuu mallin virheestä. Autokorrelaatiota voidaan testata Durbin-Watson (DW) testisuureella. Mikäli Durbin-Watson testisuure saa arvon 2, autokorrelaatiota ei ole olemassa. Muiden arvojen kohdalla täytyy tarkastella kriittisiä DW-suureen kriittisiä arvoja, jonka perusteella tehdään päätelmä onko aineisto negatiivisesti vai positiivisesti autokorreloitunut. (Asteriou & Hall 2016, 157 - 165.)

4.3 Aineisto

Kysely lähetettiin 5 000 viljelijälle sähköpostikyselynä Webropol-kyselytyökalulla. Vastausaikaa oli kuukauden verran. Määräaikaan mennessä 820 viljelijää lähetti vastauksen. Vastausprosentti oli 16 %. Pääkomponentti- sekä regressioanalyysiä varten aineistosta karsittiin 136 vastausta. Poistetut vastaajat valitsivat kyselyssä pelkästään A tai B vaihtoehdon. Voitaneen epäillä, että kyselyn ohjeistus on ollut tältä osin epäselvä.

Avoimessa palautteessa ilmeni myös se, että kyselyn vaihtoehdot eivät avautuneet kaikille vastaajille. Tämä lisää osaltaan virheellisten vastausten määrää. Pelkästään A ja B vastaajien määrä oli 17 %, joka on hieman korkeampi kuin Liun (2013, 1392) tutkimuksessa (7,6 %). Liu käytti omassa tutkimuksessaan todennäköisyyksien havainnollistamiseen numeroituja palloja, jonka lisäksi kysely toteutettiin kenttätutkimuksena. Taulukossa 4 on kuvailtu kyselyyn vastanneiden taustatietoja. Kyselyyn osallistuneiden viljelijöiden käytössä oleva maatalousmaa on reilusti suurempi mitä keskimäärin Suomessa 2017.

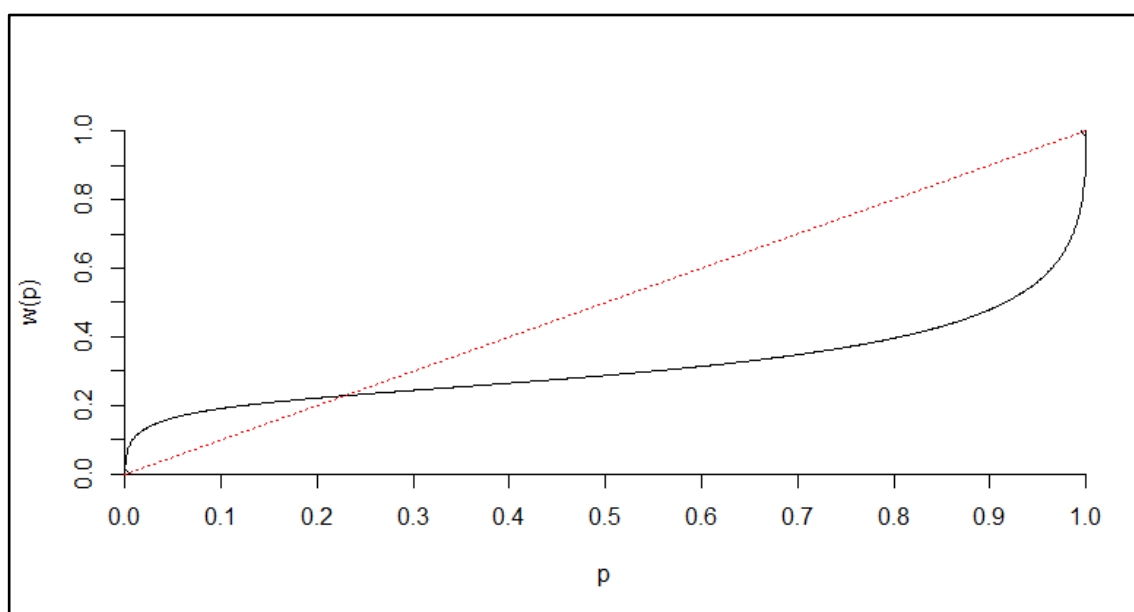
TAULUKKO 4. Keskiarvoja kyselyyn vastanneiden taustatiedoista ja maataloista Suomessa 2017

| | Aineisto | Suomi 2017 |
|--------------------------------|----------|------------|
| Tiloja | 692 | 48 562 |
| Ikä | 49,4 | 52 |
| Käytössä oleva maatalousmaa ha | 86,47 | 47 |
| Kotieläintiloja % | 31 % | 30 % |
| Kasvinviljelytiloja | 68 % | 70 % |
| AB-alue % | 46 | 37 |
| C-alue % | 54 | 63 |

5 Tulokset

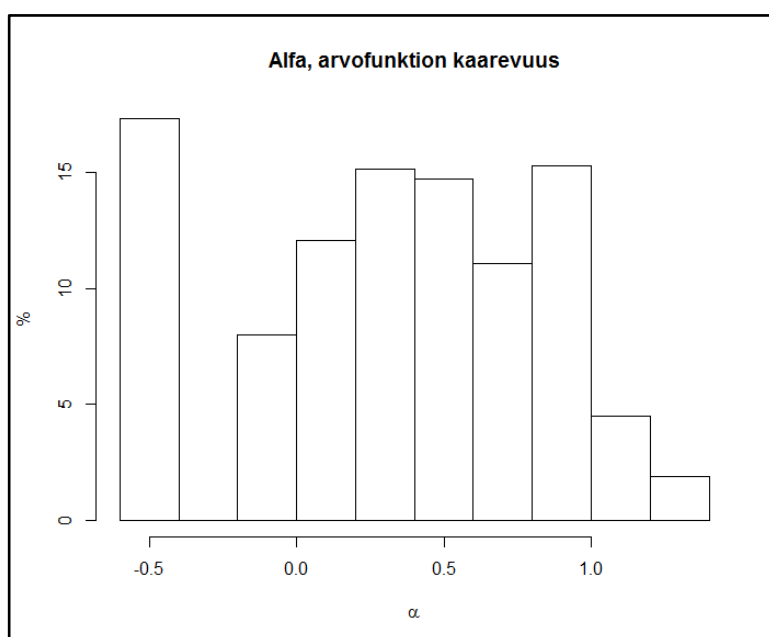
5.1 Kumulatiivinen prospektiteoria

Keskiarvo alfa-parametrille oli $\alpha = 0,36$ (keskihajonta 0,49), joka tarkoittaa sitä että vastaajat kaihtavat riskiä. Gamma parametrin keskiarvo oli $\gamma = 0,42$ (keskihajonta 0,05), joka tarkoittaa että suurin osa vastaajista painottaa alhaisia todennäköisyyksiä enemmän kuin suuria. Kuviossa 9 piirrettynä miten viljelijät painottavat todennäköisyyksiä keskimäärin.

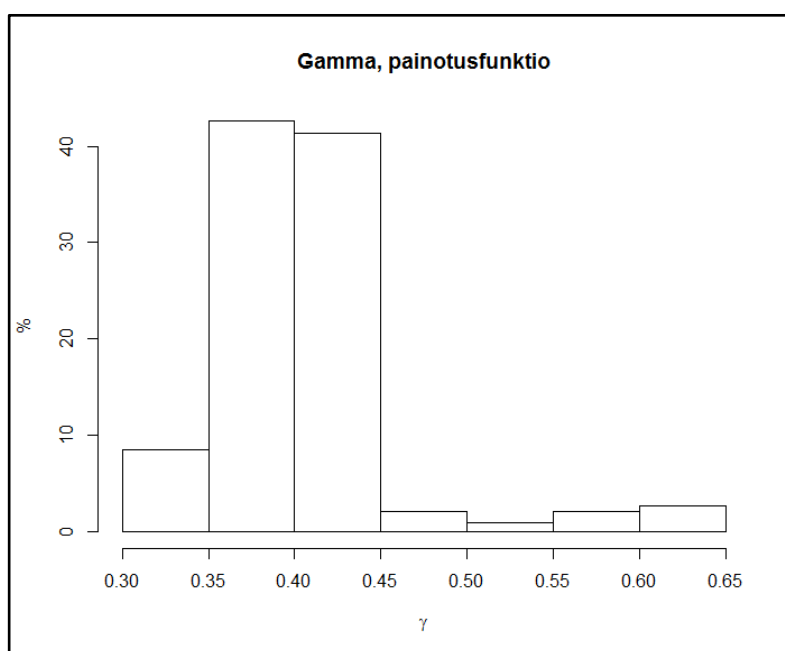


KUVIO 9. Painotusfunktio kun $\gamma = 0,42$, punaisella viivalla on piirretty tilanne kun henkilö painottaa todennäköisyyksiä rationaalisesti ($\gamma = 1$)

Alfan ja gamman korrelaatio oli -0,084. F-testin perusteella voidaan 99 % luottamustasolla tehdä johtopäätös, että $\gamma \neq 1$. Tämän perusteella voidaan sanoa, että kumulatiivinen prospektiteoria kuvaa suomalaisten viljelijöiden päätöksentekoa paremmin kuin odotetun hyödyn teoria. Kuvioissa 10 ja 11 on esitetty histogrammit alfa ja gamma parametrien jakautumisesta.



KUVIO 10. Histogrammi alfa-parametrin jakaumasta



KUVIO 11. Histogrammi gamma-parametrin jakaumasta

5.2 Pääkomponenttialyysi

Pääkomponenttialyysiä varten tulokset käsiteltiin RStudiolla psych-paketin avulla (Revelle 2018). Ennen analyysiä muuttujia testattiin Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) sekä

Bartletin testeillä. KMO-testin arvoksi saatiin 0,68. Alimpana hyväksyttävämpänä arvona voidaan pitää 0,6, joten muuttujien muodostamaa korrelaatiomatriisia voidaan hyvin käyttää pääkomponenttianalyysiin. (Metsämuuronen 2011, 657). Bartletin testin perusteella p-arvo on alle 0,00, jonka perusteella voidaan hylätä H_0 hypoteesi siitä, että muuttujien varianssi olisi sama. Tämän perusteella voidaan todeta, että muuttujien variansseissa on eroa, ja niitä voidaan hyvin käyttää pääkomponenttianalyysissä.

Aineistosta laskettiin aluksi kolme pääkomponenttia. Pääkomponenteille tehtiin suora-
kulmainen VARIMAX-rotatio. Ylimääräiset komponentit poistettiin ominaisarvojen keskiarvon perusteella. Kaikki ominaisarvot jotka jäivät alle 1,7 keskiarvon poistettiin, jolloin jäljelle jäi kolme komponenttia. Toinen kriteeri on valita komponentit jotka selittävät 70 - 90 % kokonaisvaihtelusta. Myös tämä kriteeri täyttyy valittujen kolmen komponentin tapauksessa. (Everitt & Hothorn 2011, 71.)

Reliabiliteetin varmentamiseksi kolmesta pääkomponentista laskettiin Cronbachin alfa -kerroin. Kertoimen tulokset on esitetty taulukossa 5. Komponenttien RC1 sekä RC3 alfa-kerroin on yli 0,6, jota voidaan pitää pienimpänä hyväksyttävänä arvona (Metsämuuronen 2011, 467). Komponentin RC2 alfa-kerroin jää selvästi alle raja-arvon. Tämän vuoksi pääkomponenttianalyysi ajetaan kahdella komponentilla.

TAULUKKO 5. Pääkomponenttien Cronbach alfa -kerroin

| RC1 Cronbach alfa | RC2 Cronbach alfa | RC3 |
|-------------------|-------------------|------|
| 0,61 | 0,47 | 0,68 |

Taulukossa 6 on esitetty pääkomponenttianalyysin tulokset. Taulukosta on poistettu tulosten tulkinnan helpottamiseksi kaikki lataukset väliltä -0,3 - 0,3. Esimerkiksi kysymys 2 ”Tilan taloudellinen tulos ei ole minulle tärkeä” ei latautunut yhdellekään kolmesta pääkomponentista. Suurimman latauksen sai komponentti RC3, joka selittää 35 % muuttujien vaihtelusta. Komponentille latautui erityisesti kysymys viisi ”pyrin maksimoimaan tilani taloudellisen tuloksen, olivatpa hintasuhteet mitkä tahansa”. Kahden komponentin välinen korrelaatio on -0,06.

TAULUKKO 6. Pääkomponenttianalyysin tulokset

| Kysymykset | RC1 | RC2 | h2 | u2 | com |
|--|------|-------|------|------|-----|
| Yrittäjien pitää sietää riskiä | 0,46 | -0,48 | 0,44 | 0,56 | 2,0 |
| Tilan taloudellinen tulos ei ole minulle tärkeä. | | | 0,12 | 0,88 | 1,0 |
| Tuottajahintojen vaihtelua pitäisi vähentää. | | 0,68 | 0,34 | 0,66 | 1,3 |
| Pyrin maksimoimaan tilani taloudellisen tuloksen, olivatpa hintasuhteet mitkä tahansa. | 0,77 | | 0,60 | 0,40 | 1,0 |
| Pyrin maksimoimaan tilani taloudellisen tuloksen, olivatpa säälot mitkä tahansa. | 0,71 | | 0,50 | 0,50 | 1,0 |
| Vältän satoriskiä aina kun se on mahdollista. | | 0,67 | 0,44 | 0,56 | 1,8 |
| Olen huomioinut hintariskit tuotantopanosten (esimerkiksi lannoitteiden) ostossa. | 0,46 | | 0,38 | 0,62 | 1,0 |
| Haluan, että tulovirta maataloudesta olisi tasaista. | | 0,71 | 0,52 | 0,48 | 2,0 |
| Ei häiritse, jos maatalous tuottaa jonain vuonna tappiota, kunhan keskimääräinen tulotaso on riittävä. | | | 0,16 | 0,84 | 1,1 |
| En usko menestykseen ilman riskinottoa. | | | 0,54 | 0,46 | 1,6 |
| Otan riskejä vain pakon edessä. | | 0,56 | 0,52 | 0,48 | 1,0 |
| | RC1 | RC2 | | | |
| SS Loadings | 2,55 | 2,00 | | | |
| Proportion Var | 0,23 | 0,18 | | | |
| Cumulative Var | 0,23 | 0,41 | | | |
| Proportion Explained | 0,56 | 0,44 | | | |
| Cumulative Proportion | 0,56 | 1 | | | |

Komponentissa RC1 korostuu erityisesti kysymys kahdeksan ”haluan, että tulovirta maataloudesta olisi tasaista” sekä kysymys kuusi ”vältän satoriskiä aina kun se on mahdollista”. Taulukossa 8 on esitetty nimetyt komponentit, näille latautuvat kysymykset sekä kysymyksistä lasketut Cronbach alfa -kertoimet. Näiden lisäksi vastaajille laskettiin komponenttipisteet regressioanalyysia silmällä pitäen.

5.3 Regressioanalyysi

Lopuksi tutkimuksen tuloksia testataan vielä regressioanalyysin avulla. Regressioanalyysissä voidaan tarkastella eroavatko vastaukset TCN-mallin sekä pääkomponenttianalyysin välillä, sekä löytää taustamuuttujia jotka vaikuttavat riskiasenteisiin. Taulukossa 8 ja 9 on esitetty regressioanalyysin tuloksia. Tuotantosuunta, luomuviljely sekä tukialue on koodattu dummy-muuttujiksi. Tuotantosuunnan referenssimuuttujana toimii ei tuotantoa/yritystoimintaa sekä tukialueella pohjoinen tukialue.

Taulukossa 8 selitettävän muuttujana toimii arvofunktion kaarevuutta kuvaava alfa-parametri. Kyseisessä mallissa ainoastaan vakio on merkitsevä 5 % merkitsevyystasolla. Taulukossa 9 selitettävänä muuttujana toimii alfa-parametri. Gamma-mallissa merkitseviksi muuttujiksi nousevat tuotantosuunnat pois lukien siipikarjanlihan- ja porsastuotanto. Jos gamma parametri kasvaa, niin ihminen on taipuvainen arvioimaan todennäköisyyksiä lineaarisesti. Tällöin esimerkiksi erikoiskasvintuotanto sekä hevostalous nousevat esille tuotantosuunnista, joiden viljelijät tulkitsevat todennäköisyyksiä lineaarisemmin. Tämän lisäksi luomukasvintuotanto nousee merkitseväksi 10 % merkitsevyystasolla.

Ikä, viljelyala tai kummatkaan pääkomponenttianalyysin komponenteista eivät ole kummassakaan mallissa merkitseviä. Kummankin mallin selityssaste on huono. Selityssasteen ja Akaiken informaatiokriteerin perusteella malli, jossa gamma-parametri toimii selitettävä muuttujana, on parempi.

TAULUKKO 7. Alfa-mallin estimaatit, keskihajonta, t-arvo sekä merkisevyysaste

Coefficients:

| | Estimate | Std. Error | t value | Pr(> t) |
|--------------------------|----------|------------|---------|----------|
| (Intercept) | 0,641 | 0,297 | 2,15 | 0,032 * |
| ika | 0,000 | 0,001 | 0,29 | 0,775 |
| RC1 | 0,008 | 0,019 | 0,43 | 0,664 |
| RC2 | 0,012 | 0,019 | 0,62 | 0,534 |
| viljelyalaka | -0,000 | 0,000 | -0,43 | 0,667 |
| vuokrattuka | 0,000 | 0,000 | 0,54 | 0,591 |
| erikoiskasvintuotanto | -0,297 | 0,289 | -1,03 | 0,305 |
| hevostalous | -0,408 | 0,314 | -1,30 | 0,194 |
| kananmunientuotanto | -0,055 | 0,362 | -0,15 | 0,877 |
| kasvihuoneviljely | -0,127 | 0,312 | -0,41 | 0,684 |
| lammastalous | -0,251 | 0,330 | -0,76 | 0,446 |
| lihanautojenkasvatus | -0,280 | 0,293 | -0,95 | 0,340 |
| lihasikojenkasvatus | -0,141 | 0,339 | -0,42 | 0,676 |
| lypsykarjatalous | -0,243 | 0,287 | -0,85 | 0,397 |
| muukasvintuotanto | -0,404 | 0,286 | -1,41 | 0,159 |
| muunautakarjatalous | -0,084 | 0,306 | -0,28 | 0,782 |
| muusikatalous | -0,421 | 0,331 | -1,27 | 0,203 |
| mutuotanto | -0,048 | 0,356 | -0,14 | 0,892 |
| porsastuotanto | -0,196 | 0,373 | -0,53 | 0,599 |
| puutarhakasvienviljely | -0,185 | 0,304 | -0,61 | 0,544 |
| siipikarjanlihantuotanto | 0,054 | 0,403 | 0,14 | 0,893 |
| viljanviljely | -0,340 | 0,283 | -1,20 | 0,230 |
| luoukasvintuotanto | 0,061 | 0,063 | 0,97 | 0,330 |
| luomukotielaintuotanto | -0,060 | 0,126 | -0,48 | 0,635 |
| abalue | 0,011 | 0,041 | 0,28 | 0,782 |

Signif, codes: 0 '***' 0,001 '**' 0,01 '*' 0,05 '.' 0,1 ' ' 1

Akaike information criterion 992

Multiple R-squared: 0,0312, Adjusted R-squared: -0,00367

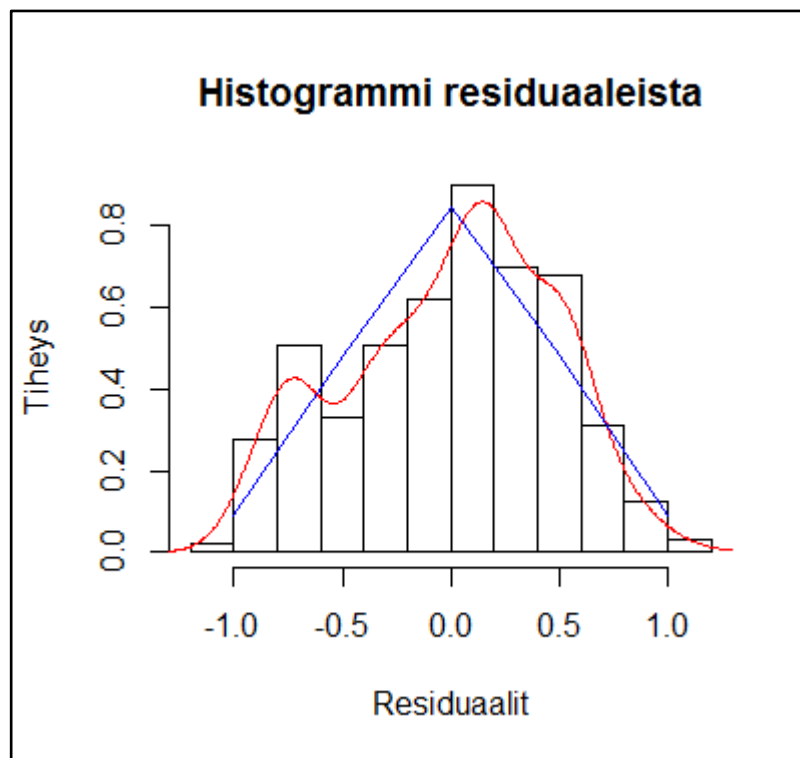
F-statistic: 0,895 on 24 and 667 DF, p-value: 0,61

TAULUKKO 8. Gamma-mallin estimaatit, keskihajonta, t-arvo sekä merkisevyysaste
Coefficients:

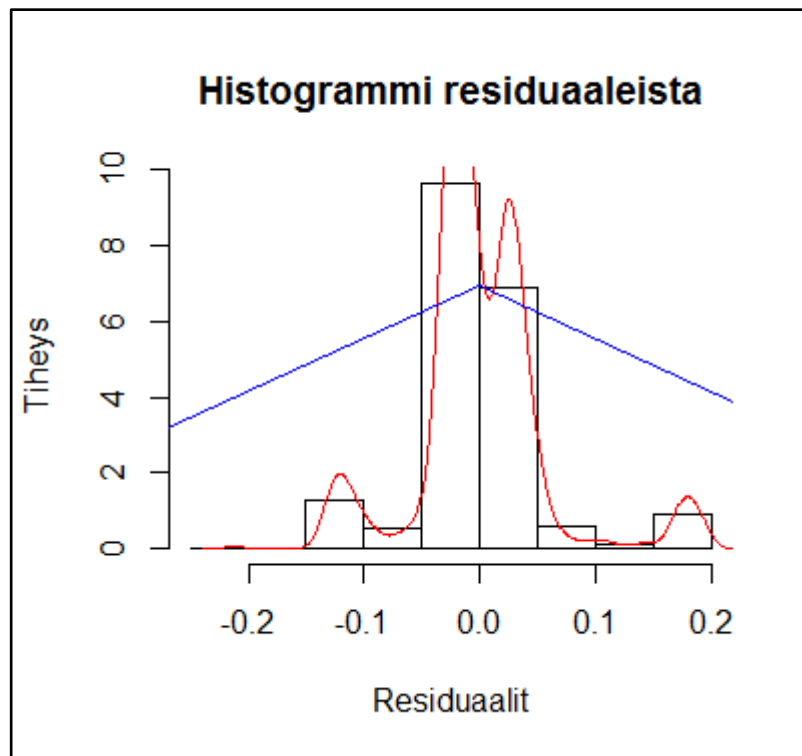
| | Estimate | Std. Error | t value | Pr(> t) |
|---|----------|------------|---------|------------|
| (Intercept) | 0,325 | 0,03 | 9,13 | <2e-16 *** |
| ika | 0,163 | 0,000 | 0,80 | 0,4242 |
| RC1 | 0,003 | 0,002 | 1,59 | 0,111 |
| RC2 | 0,001 | 2,33e-03 | 0,59 | 0,5567 |
| viljelyalaka | 0,000 | 0,000 | 0,28 | 0,7807 |
| vuokrattuka | 0,000 | 0,000 | 0,44 | 0,6568 |
| erikoiskasvintuotanto | 0,074 | 0,032 | 2,15 | 0,0322 * |
| hevostalous | 0,076 | 0,037 | 2,03 | 0,0432 * |
| kananmunientuotanto | 0,129 | 0,042 | 2,98 | 0,0030 ** |
| kasvihuoneviljely | 0,073 | 0,037 | 1,97 | 0,0496 * |
| lammastalous | 0,075 | 0,039 | 1,92 | 0,0557 , |
| lihanautojenkasvatus | 0,085 | 0,035 | 2,44 | 0,0149 * |
| lihasikojenkasvatus | 0,086 | 0,040 | 2,14 | 0,0330 * |
| lypsykarjatalous | 0,083 | 0,034 | 2,44 | 0,0148 * |
| muukasvintuotanto | 0,093 | 0,034 | 2,74 | 0,0063 ** |
| muunautakarjatalous | 0,081 | 0,036 | 2,25 | 0,0250 * |
| muusikatalous | 0,070 | 0,039 | 1,77 | 0,0772 , |
| mutuotanto | 0,105 | 0,042 | 2,46 | 0,0140 * |
| porsastuotanto | 0,044 | 0,04 | 0,99 | 0,3226 |
| puutarhakasvienviljely | 0,090 | 0,036 | 2,72 | 0,0066 ** |
| siipikarjanlihantuotanto | -0,011 | 0,048 | -0,24 | 0,8077 |
| viljanviljely | 0,087 | 0,033 | 2,58 | 0,0101 * |
| luoukasvintuotanto | -0,010 | 0,007 | -1,73 | 0,0833 , |
| luomukotielaintuotanto | -0,008 | 0,015 | -0,55 | 0,5806 |
| abalue | 0,003 | 0,004 | 0,63 | 0,5281 |
| --- | | | | |
| Signif. codes: 0 '***' 0,001 '**' 0,01 '*' 0,05 '.' 0,1 ' ' 1 | | | | |
| Akaike information criterion -1948 | | | | |
| Multiple R-squared: 0,0488, Adjusted R-squared: 0,0146 | | | | |
| F-statistic: 1,43 on 24 and 667 DF, p-value: 0,0855 | | | | |

Jotta tuloksia voitaisiin pitää luotettavina, niin malleja testattiin pienimmän neliösumman oletuksien mukaisesti. Durbin-Watson testin mukaan mallissa ei ole autokorrelaatiota (DW-arvo 2,03 alfa-malli sekä 1,96 gamma-malli) (Asteriou & Hall 2016, 116). Mallin heteroskedastisuutta testattiin taas Breusch-Pagan -testillä. Breusch-Pagan testin p-arvo oli alfa-mallissa 0,13 ja gamma-mallissa 0,09, joten H₀-hypoteesi voidaan pitää tämän testin mukaan voimassa. Tällöin voidaan sanoa että malleissa ei ole heteroskedastisuutta. Kuvioissa 11 ja 12 on esitetty residuaalien jakautuminen histogrammina. Kuvioista 11 päätellen residuaalit noudattavat hyvin normaalijakaumaa alfa-parametrin

toimiessa selitettävänä muuttujana. Gamma-parametrin (kuvio 12) toimiessa selitettävänä muuttujana havaitaan selvä piikki residuaaleissa nollan molemmiin puolin. Residuaalien jakautuneisuutta testattiin vielä Jarque-Bera -testillä. Testin p-arvo on molempien alfa ja gamma parametrien toimiessa selitettävänä muuttujana alle 0,05, joten H_0 hypoteesi hylätään, ja voidaan todeta, että residuaalit eivät ole normaalisti jakautuneet. Tämän vuoksi t- ja f-testien tulokset ovat vääristyneitä. (Asteriou & Hall 2016, 193 - 195.)



KUVIO 12. Histogrammi residuaaleista alfa-parametrin toimiessa selittävänä muuttujana. Sinisellä normaalijakauman mukainen jakauma, punaisella residuaalien jakautumunen



KUVIO 13. Histogrammi residuaaleista gamma-parametrin toimiessa selittävänä muuttujana. Sininen viiva on normaalijakauman mukainen jakauma, punaisella on merkitty residuaalien jakautuminen.

6 Johtopäätökset

TCN-mallin mukaisesti mitattuna suomalaiset viljelijät ovat keskimäärin riskiä kaihtavia yrittäjiä ($\alpha = 0,36$, keskihajonta 0,49), sekä he punnitsevat todennäköisyyksiä epälineaarisesti ($\gamma = 0,42$, keskihajonta 0,05). Tulokset eroavat Liun ($\alpha = 0,48$ $\gamma = 0,69$) ja Tanaka ym. ($\alpha = 0,59$ $\gamma = 0,74$) tutkimuksissa, jotka perustuvat samaan menetelmään. Vietnamlaisiin ja kiinalaisiin viljelijöihin verrattuna suomalaiset viljelijät eivät kaihta niin paljoa riskiä, vaan kallistuvat enemmän riskineutraalimpaan suuntaa. Toisaalta suomalaiset viljelijät painottavat enemmän alhaisia todennäköisyyksiä kuin kiinalaiset ja vietnamlaiset viljelijät.

Tuloksia pitää kuitenkin tulkita varovaisesti. Pääkomponenttianalyysin tuloksiin verrattaessa riskiparametrit eivät olleet linjassa. Regressioanalyysin tulosten perusteella kumpikaan pääkomponenttianalyysissa laskettu komponentti ei ollut merkitsevä alfa tai gamma parametrin toimiessa selitettävänä muuttujana. Tämä tarkoittaa sitä, että viljelijät vastasivat sanallisiin väittämiin hieman eri tavalla kuin puhtaasti numeerisiin väittämiin. Voi olla, että viljelijät eivät täysin ymmärtäneet todennäköisyyksien esittämistapaa. Verrattuna Liun ja Tanaka ym. tutkimukseen, tämä tutkimus tehtiin verkkokyselynä. Hylättyjen vastausten määrä oli myös suurempi kuin Liun ja Tanakan tutkimuksissa (17 % vrt. 7,6 %). Avoimissa vastauksissa kerrottiin, että kaikki vaihtoehdot eivät näkyneet kyselyssä, joka osaltaan aiheutti vääriä vastauksia.

Toinen eroavaisuus Liun ja Tanakan tutkimuksiin oli se, että väittämien pohjalta ei saanut konkreettista rahapalkintoa. Tässä tutkimuksessa päädyttiin arpomaan tuotepalkintoja vastanneiden, kun taas Liun ja Tanakan tutkimuksessa vastaaja sai arvotun vastausriivin rahana. Tässä tutkimuksessa vastausvaihtoehtojen perusteella maksettu palkkio olisi ollut liian suuri. Toisaalta palkitseminen olisi saanut viljelijän vastaamaan totuudenmukaisemmin.

Regressioanalyysissä paljastui myös se, että tuotantosuunnalla on merkitystä todennäköisyyksien tulkinnassa. Ainoat tuotantosuunnat jotka eivät olleet merkitsevä gamma parametrin toimiessa selitettävänä muuttujana, olivat siipikarjanlihan- ja porsastuotanto.

Muilla tuotantosuunnilla on vaikutusta todennäköisyyksien painottamiseen positiivisesti. Käytännössä tuotantosuunta vaikuttaa positiivisesti todennäköisyyksien painottamiseen, eli esimerkiksi lypsykarjataloudet tulkitsevat todennäköisyyksiä lineaarisemmin. Iällä tai viljelyalalla ei ollut merkitystä todennäköisyyksien tulkintaan tai riskiasenteisiin.

6.1 Suhdannepoliittiset tuet ja riskiasenteet

Riskiin suhtautumisen perusteella suomalaisille viljelijöille parempi tukipolitiikka on suhdanteisiin perustuvat tuet. Toisaalta suomalaiset viljelijät ovat hieman riskineutraalimpaan suuntaan suhtautuvia tällä verrattuna ranskalaisiin, vietnamilaisiin tai kiinalaisiin viljelijöihin. Suhdannepoliittiset tuet tasaavat suhdanteista aiheutuvia töyssyjä. Suorat pinta-alaperusteiset tuet soveltuvat riskiä rakastaville ihmiselle paremmin, koska tällaisessa tukisysteemissä on hyvän markkinahinnan aikoihin mahdollista päästä hyviin tuottoihin. Suhdannepoliittinen tuki oikein toimiessaan tasaa tilojen välisiä tuloeroja, ja varmistaa maatalouden jatkumisen myös kriisiaikoina. Suhdannepoliittiset tuet ovat kuitenkin erittäin hankalia ennustaa budjettinäkökulmasta.

6.2 Jatkotutkimustarpeet

Tässä tutkimuksessa kysely toteutettiin ilman kysymyksiin perustuvaa palkkiota sekä kyselyyn vastattiin verkossa. Olisi mielenkiintoista vertailla vastauksia kyselyyn, joka olisi toteutettu haastatteluna sekä oikeilla panoksilla. Holt ja Laury (2002, 1) huomasivat omassa tutkimuksessaan, että mitä suuremmista palkkioista oli kyse, niin sitä enemmän vastaajat muuttuivat riskiä kaihtavammaksi. Eri menetelmien välisiä eroja on tutkinut Bauermeister ym. (2016), ja olisi mielenkiintoista vertailla TCN-mallia sekä Festjens, Bruyeneel, Diecidue ja Dewitten (2015) käyttämää louhintamenetelmää (bisection method), joka on pintapuolisesti tarkasteltuna hieman robustimpi menetelmä verrattuna TCN-malliin.

6.3 Kiitokset

Haluan kiittää eri henkilöitä jotka ovat olleet suurena apuna tutkimuksen teossa. Ilman heidän apuaan gradu ei olisi vieläkään valmis. Tuomas Nummelinin käsialaa on R-koodi jonka avulla voidaan estimoida riskiparametrit. Kiitos Olli Niskaselle jonka ansiosta pääsin nopeasti sisään Luonnonvarakeskuksen käytäntöihin sekä hyödyntämään suurta tietopääomaa. Kiitos Sami Myyrälle jolta sain alkuperäisen idean suomalaisten viljelijöiden riskiasenteiden tarkasteluun. Leena Rantamäki-Lahtinen on ohjaajana erittäin avulias ja kiinnostunut gradusta. Hän on antanut paljon vinkkejä sekä urhoollisesti lukenut ja kommentoinut gradua jo kohta kaksi vuotta.

Lähteet

- Abdellaoui, M., Driouchi, A. & L'Haridon, O. 2011. Risk aversion elicitation: reconciling tractability and bias minimization. *Theory and Decision* 71 (1), 63-80.
- Aliev, R. A. & Huseynov, O. H. 2014. *Decision Theory With Imperfect Information*. [Hackensack] New Jersey]: World Scientific.
- Asteriou, D. & Hall, S. G. 2016. *Applied econometrics*. 3rd edition. painos. London ; New York, NY: Palgrave Macmillan.
- Bauermeister, G., Hermann, D. & Musshoff, O. 2016. Consistency of determined risk attitudes and probability weights across different elicitation methods. EAAE: 'Prospects for agricultural insurance in Europe', Wageningen, Netherlands, October 3-4, 2016.
- Bocqueho, G., Jacquet, F. & Reynaud, A. 2014. Expected utility or prospect theory maximisers? Assessing farmers' risk behaviour from field-experiment data. *European Review of Agricultural Economics* 41 (1), 135-172.
- Borton, L. & Betz, R. 2006. Understanding Loan Deficiency Payments (LDP), Commodity Credit Corporation (CCC) Loans and Telfarm Accounting Entries. Telfarm. Viitattu 9.8.2016.
<http://telfarm.canr.msu.edu/pdf/Resources/LoanDeficiencyPayments.pdf>
- Campiche, J. & Harris, W. 2010. Lessons Learned in the Southern Region after the First Year of Implementation of the New Commodity Programs. *Journal of Agricultural and Applied Economics* 42 (3), 491-499.
- Catalog of Federal Domestic Assistance 2003. 10.055 Catalog of Federal Domestic Assistance. Viitattu 7.9.2016.
http://www.educationmoney.com/prgm_10.055_farm.html
- Chatterjee, S. & Simonoff, J. S. 2013. *Handbook of regression analysis*. Hoboken, New Jersey: Wiley.
- Coelho, L. A. G., Pires, C. M. P., Dionísio, A. T. & Serrão, A. J. d. C. 2012. The impact of CAP policy in farmer's behavior – A modeling approach using the Cumulative Prospect Theory. *Journal of Policy Modeling* 34 (1), 81-98.

- Cropp, B. 2001. Dairy Price Support Program Options. University of Wisconsin-Madison. Viitattu 13.9.2016.
http://future.aae.wisc.edu/publications/supportprogram_cropp.pdf
- D'Antoni, J. M., Mishra, A. K. & Blayney, D. 2013. Assessing participation in the Milk Income Loss Contract program and its impact on milk production. *Journal of Policy Modeling* 35 (2), 243-254.
- Eidman, V. R. 2002. THE 2002 FARM BILL: A STEP FORWARD OR A STEP BACKWARD? *AgEcon.* Viitattu 5.11.2016.
<http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/14442/1/wp02-09.pdf>
- Engelbert, K. 2013. A Brief History of Parity Pricing and the Present Day Ramifications of the Abandonment of a Par Economy. Cornucopia Institute. Viitattu 25.11.2016.
<https://www.cornucopia.org/2013/01/a-brief-history-of-parity-pricing-and-the-present-day-ramifications-of-the-abandonment-of-a-par-economy/>
- Environmental Working Group 2016. Total Direct Payments in the United States totaled \$53.8 billion from 1995-2014. Viitattu 10.9.2016.
https://farm.ewg.org/progdetail.php?fips=00000&progcode=total_dp&_ga=1.250300610.534770348.1473144392
- European Union 2016. Maatalous. Viitattu 6.9.2016. https://europa.eu/european-union/topics/agriculture_fi
- Everitt, B. & Hothorn, T. 2011. An introduction to applied multivariate analysis with R. New York: Springer.
- Festjens, A., Bruyneel, S., Diecidue, E. & Dewitte, S. 2015. Time-based versus money-based decision making under risk: An experimental investigation. *Journal of Economic Psychology* 50 52-72.
- Gloy, B. 2014a. Planning on a Big ARC-County Payment? Better Wait for the County Yields. *Economic Insights.* Viitattu 19.9.2016.
<http://ageconomists.com/2014/12/29/planning-on-a-big-arc-county-payment-better-wait-for-the-county-yields/>
- Gloy, B. 2014b. Wait, What Exactly is a Market Year Average (MYA) Price? *Agricultural Economic Insights.* Viitattu 25.11.2016.
<http://ageconomists.com/2014/12/08/wait-what-exactly-is-a-market-year-average-mya-price-2/>

- Hallam, D. 2009. The State of Agricultural Commodity Markets 2009. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Viitattu 5.11.2016.
<http://ftp.fao.org/docrep/fao/012/i0854e/i0854e.pdf>
- Hardaker, J. B., Lien, G., Anderson, J. R. & Huirne, R. B. M. 2015. Coping with risk in agriculture : applied decision analysis. 3rd ed. painos. Wallingford: CABI.
- Hennessy, T. 2014. CAP 2014-2020 tools to enhance family farm : opportunities and limits : in-depth analysis. European Union.
- Holt, C. A. & Laury, S. K. 2002. Risk Aversion and Incentive Effects. American Economic Review 92 (5), 1644-1655.
- Kahneman, D. & Tversky, A. 1979. Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. Econometrica 47 (2), 263-291.
- Kiviranta, T. 2016. Ylituotanto ja halpa öljy painavat maidon hintaa. Maaseudun Tulevaisuus. Viitattu 6.9.2016.
<http://www.maaseuduntulevaisuus.fi/maatalous/ylituotanto-ja-halpa-%C3%B6ljy-painavat-maidon-hintaa-1.137635>
- Koundouri, P., Laukkanen, M., Myyrä, S. & Nauges, C. 2009. The effects of EU agricultural policy changes on farmers' risk attitudes. European Review of Agricultural Economics 36 (1), 53-77.
- Liu, E. M. 2013. Time to change what to sow: risk preferences and technology adoption decisions of cotton farmers in China.(Author abstract). Review of Economics and Statistics 95 (4), 1386.
- Luonnonvarakeskus 2016. Viljan, rypsin ja rapsin tuottajahinnat kuukausittain (e/1000 kg). Viitattu 6.9.2016.
http://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE__02%20us__06%20Talous__02%20Maataloustuotteiden%20tuottajahinnat/07_Tuottajahinnat_Vilja_rypsi_rapsi_kk.px/table/tableViewLayout1/?rxid=b6ded9ba-79d3-4f7b-a596-c54a394799f0 Maat-
- Maaseutuvirasto 2016a. Maidontuotannon vähentämistuki. Viitattu 6.9.2016.
<http://www.mavi.fi/fi/tuet-ja-palvelut/viljeliija/kriisituet/Sivut/maidontuotannon-vahentamistuki.aspx>

- Maaseutuvirasto 2016b. Väliaikainen kansallinen lisätuki. Viitattu 6.9.2016.
<http://www.mavi.fi/fi/tuet-ja-palvelut/viljeliija/kriisitet/Sivut/valiaikainen-kansallinen-lisatuki.aspx>
- Mark, T., B., Burdine, K., H., Cessna, J. & Dohlman, E. 2016. The Effects of the Margin Protection Program for Dairy Producers. ERR-214.
- Masterson, K. 2011. The Farm Bill: From Charitable Start To Prime Budget Target. National Public Radio. Viitattu 4.11.2016.
<http://www.npr.org/sections/thesalt/2011/09/26/140802243/the-farm-bill-from-charitable-start-to-prime-budget-target>
- Mercier, S. 2011. Review of U.S. Farm Programs. AGree. Viitattu 23.11.2016.
http://www.foodandagpolicy.org/sites/default/files/Review%20of%20US%20Farm%20Programs_0.pdf
- Metsämuuronen, J. 2011. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä : opiskelijalaitos. E-kirjan 1. painos. Helsinki: International Methelp.
- Monke, J. 2008. Farm Commodity Programs in the 2008 Farm Bill. Congressional Research Service. Viitattu 6.9.2016.
http://farmpolicy.typepad.com/farmpolicy/files/crs_report_farm_commodity_program_in_o8_fb.pdf
- Morgenstern, O. & Neumann, J. v. 1944. Theory of games and economic behavior. Princeton University Press.
- Niskanen, O. & Myyrä, S. 2015. Maidon hintariskeihin varautuminen : katsaus hintariskien hallinnan välineisiin. Helsinki: Luonnonvarakeskus.
- O'Donoghue, E. J., Hungerford, A. E., Cooper, J. C., Worth, T. & Ash, M. 2016. The 2014 Farm Act Agriculture Risk Coverage, Price Loss Coverage, and Supplemental Coverage Option Programs' Effects on Crop Revenue. United States Department of Agriculture. Viitattu 6.9.2016.
http://www.ers.usda.gov/webdocs/publications/err204/56417_err-204_summary.pdf
- Olson, K. 2014a. Agriculture Risk Coverage: ARC-County. Viitattu 12.9.2016.
<http://www.extension.umn.edu/agriculture/business/farm-bill/ag-risk-coverage-county/>

- Olson, K. 2014b. Price Loss Coverage (PLC). Viitattu 8.9.2016. <http://www.extension.umn.edu/agriculture/business/farm-bill/price-loss-coverage/>
- Olson, K. 2015. Agriculture Risk Coverage: ARC-Individual (ARC-IC). Viitattu 12.9.2016. <http://www.extension.umn.edu/agriculture/business/farm-bill/ag-risk-coverage-individual/>
- Organisation for Economic Co-operation and Development 2011. Evaluation of Agricultural Policy Reforms in the European Union. Paris: OECD Publishing.
- Power, G. J., Vedenov, D. V. & Sung-wook, H. 2009. The impact of the average crop revenue election (ACRE) program on the effectiveness of crop insurance. *Agricultural Finance Review* 69 (3), 330-345.
- Prelec, D. 1998. The Probability Weighting Function. *Econometrica* 66 (3), 497-527.
- Revelle, W. 2018. An introduction to the psych package: Part II Scale construction and psychometrics. , 02.04.2018.
- Saak, A. E. 2002. Location and Marketing under Marketing Assistance Loan and Loan Deficiency Payment Programs. Iowa State University, Department of Economics, Staff General Research Papers, 2002
- Schnitkey, G., Coppess, J., Paulson, N. & Zulauf, C. 2015. Expected Payments from ARC-CO and PLC. Viitattu 4.5.2018. <http://farmdocdaily.illinois.edu/2015/01/expected-payments-from-arc-co-and-plc.html>
- Sciammacco, S. 2013. The Downfall of Direct Payments. Environmental Working Group. Viitattu 10.9.2016. <http://www.ewg.org/research/downfall-direct-payments>
- Starmer, C. 2000. Developments in Non-Expected Utility Theory: The Hunt for a Descriptive Theory of Choice under Risk. *Journal of Economic Literature* 38 (2), 332-382.
- Tanaka, T., Camerer, C. F. & Nguyen, Q. 2010. Risk and Time Preferences: Linking Experimental and Household Survey Data from Vietnam. *The American Economic Review* 100 (1), 557-571.
- Tangermann, S. & von Cramon-Taubadel, S. 2013. Agricultural policy in the European Union: An overview. Göttingen: Georg-August-Univ., Dep. für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung:

- The European Parliament 2017. PE-CONS 56/17. Viitattu 13.5.2018.
<http://www.consilium.europa.eu/media/32072/pe00056en17.pdf>
- Thompson, B. 2004. Exploratory and confirmatory factor analysis : understanding concepts and applications. Washington, DC: American Psychological Association.
- Tversky, A. & Kahneman, D. 1992. Advances in prospect theory: Cumulative representation of uncertainty. *Journal of Risk and Uncertainty* 5 (4), 297-323.
- U.S. Senate Committee on Agriculture, Nutrition, & Forestry 2014. Farm Bill Ends Direct Payment Subsidies. Viitattu 24.11.2016.
<http://www.agriculture.senate.gov/newsroom/press/release/farm-bill-ends-direct-payment-subsidies>
- USDA 2014. 2014 Farm Bill Highlights. Viitattu 6.9.2016.
<http://www.usda.gov/documents/usda-2014-farm-bill-highlights.pdf>
- USDA Economic Research Service 1996. 1996 Farm Bill. Viitattu 10.9.2016.
<https://wayback.archive-it.org/5923/20111129024914/http://ers.usda.gov/publications/agoutlook/aosupp.pdf>
- USDA Economic Research Service 2002. 2002 Farm Bill. Viitattu 10.9.2016.
http://www.ers.usda.gov/media/263929/ap022_2_.pdf
- USDA Economic Research Service 2016a. Farm Policy Glossary. Viitattu 7.9.2016.
<http://www.ers.usda.gov/topics/farm-economy/farm-commodity-policy/farm-policy-glossary.aspx>
- USDA Economic Research Service 2016b. Federal Government direct farm program payments, 2000-2016, Nominal (current dollars). Viitattu 5.11.2016.
http://data.ers.usda.gov/reports.aspx?ID=39626#P482104f27daa4ce583a82d80d3d30d57_5_119iT0R0x0
- USDA Economic Research Service 2016c. Projected Spending Under the 2014 Farm Bill. Viitattu 25.11.2016. <https://www.ers.usda.gov/topics/farm-economy/farm-commodity-policy/projected-spending-under-the-2014-farm-bill/>
- USDA Farm Service Agency 2003. Nonrecourse Marketing Assistance Loan and Loan Deficiency Payment Program. Viitattu 23.11.2016.
<http://askfsa.custhelp.com/ci/fattach/get/281/0/session/L2F2LzEvdGltZS8xNDc5O TA3ODM1L3NpZC9xNFZfcW40bg==/filename/nonrec03.pdf>

- USDA Farm Service Agency 2006. Milk Income Loss Contract Program. Viitattu 15.9.2016. http://www.fsa.usda.gov/Internet/FSA_File/milc06.pdf
- USDA Farm Service Agency 2016a. Commodity Credit Corporation. Viitattu 13.9.2016. <https://www.fsa.usda.gov/about-fsa/structure-and-organization/commodity-credit-corporation/index>
- USDA Farm Service Agency 2016b. LDP Rates. Viitattu 8.9.2016. <http://www.fsa.usda.gov/programs-and-services/price-support/ldp-rates/index>
- USDA National Agricultural Statistic Service 2018. Average Crop Yields, U.S and Missouri, 1950 - 2011. Viitattu 4.5.2018. <http://agebb.missouri.edu/mgt/cropyldsmous.pdf>
- USDA Risk Management Agency 2015. History of the Crop Insurance Program. Viitattu 4.11.2016. <http://www.rma.usda.gov/aboutrma/what/history.html>
- Vedenov, D. V. & Power, G. J. 2008. Risk-Reducing Effectiveness of Revenue versus Yield Insurance in the Presence of Government Payments. *Journal of Agricultural and Applied Economics* 40 (2), 443-459.
- Westcott, P. C. 2005. Counter-Cyclical Payments Under the 2002 Farm Act: Production Effects Likely to be Limited. *Choices: The Magazine of Food, Farm & Resource Issues* 20 (3), 201-205.
- Wolf, C. A. & Widmar, N. J. 2015. Can insurance provide the US dairy farm safety net? *Agricultural and Food Economics* 3 (1), 14.
- Womach, J. 2005. *Agriculture: A Glossary of Terms, Programs and Laws*, 2005 Edition. Viitattu 15.9.2016. http://digital.library.unt.edu/ark:/67531/metacrs7246/m1/1/high_res_d/97-905_2005Jun16.pdf
- Yale, B. 2011. Parity price: A policy of the past, a past full of history. *Progressive Dairyman*. Viitattu 25.11.2016. <http://www.progressivedairy.com/topics/management/parity-price-a-policy-of-the-past-a-past-full-of-history>

TCN-mallin mukainen korvausmatriisi

| rivi | Vaihtoehto A | Vaihtoehto B | E (A) ⁹ | E (B) ⁴ |
|------------|---|---|--------------------|--------------------|
| sarja 1 | | | | |
| 1 | 30 % mahdollisuus saada 200 €/ha & 70 % mahdollisuus saada 220 €/ha | 10 % mahdollisuus saada 240 €/ha & 90 % mahdollisuus saada 160 €/ha | 214 | 168 |
| 2 | 30 % mahdollisuus saada 200 €/ha & 70 % mahdollisuus saada 220 €/ha | 10 % mahdollisuus saada 390 €/ha & 90 % mahdollisuus saada 160 €/ha | 214 | 183 |
| 3 | 30 % mahdollisuus saada 200 €/ha & 70 % mahdollisuus saada 220 €/ha | 10 % mahdollisuus saada 460 €/ha & 90 % mahdollisuus saada 160 €/ha | 214 | 190 |
| 4 | 30 % mahdollisuus saada 200 €/ha & 70 % mahdollisuus saada 220 €/ha | 10 % mahdollisuus saada 510 €/ha & 90 % mahdollisuus saada 160 €/ha | 214 | 195 |
| 5 | 30 % mahdollisuus saada 200 €/ha & 70 % mahdollisuus saada 220 €/ha | 10 % mahdollisuus saada 590 €/ha & 90 % mahdollisuus saada 160 €/ha | 214 | 203 |
| 6 | 30 % mahdollisuus saada 200 €/ha & 70 % mahdollisuus saada 220 €/ha | 10 % mahdollisuus saada 660 €/ha & 90 % mahdollisuus saada 160 €/ha | 214 | 210 |
| 7 | 30 % mahdollisuus saada 200 €/ha & 70 % mahdollisuus saada 220 €/ha | 10 % mahdollisuus saada 750 €/ha & 90 % mahdollisuus saada 160 €/ha | 214 | 219 |
| 8 | 30 % mahdollisuus saada 200 €/ha & 70 % mahdollisuus saada 220 €/ha | 10 % mahdollisuus saada 880 €/ha & 90 % mahdollisuus saada 160 €/ha | 214 | 232 |
| 9 | 30 % mahdollisuus saada 200 €/ha & 70 % mahdollisuus saada 220 €/ha | 10 % mahdollisuus saada 940 €/ha & 90 % mahdollisuus saada 160 €/ha | 214 | 238 |
| 10 | 30 % mahdollisuus saada 200 €/ha & 70 % mahdollisuus saada 220 €/ha | 10 % mahdollisuus saada 1300 €/ha & 90 % mahdollisuus saada 160 €/ha | 214 | 274 |
| 11 | 30 % mahdollisuus saada 200 €/ha & 70 % mahdollisuus saada 220 €/ha | 10 % mahdollisuus saada 1 900 €/ha & 90 % mahdollisuus saada 160 €/ha | 214 | 334 |
| 12 | 30 % mahdollisuus saada 200 €/ha & 70 % mahdollisuus saada 220 €/ha | 10 % mahdollisuus saada 2 300 €/ha & 90 % mahdollisuus saada 160 €/ha | 214 | 374 |
| 13 | 30 % mahdollisuus saada 200 €/ha & 70 % mahdollisuus saada 220 €/ha | 10 % mahdollisuus saada 3 000 €/ha & 90 % mahdollisuus saada 160 €/ha | 214 | 444 |
| 14 | 30 % mahdollisuus saada 200 €/ha & 70 % mahdollisuus saada 220 €/ha | 10 % mahdollisuus saada 3 600 €/ha & 90 % mahdollisuus saada 160 €/ha | 214 | 504 |
| sarja 2 | | | | |
| 1 | 90 % mahdollisuus saada 200 €/ha & 10 % mahdollisuus saada 210 €/ha | 70 % mahdollisuus saada 210 €/ha & 30 % mahdollisuus saada 200 €/ha | 201 | 207 |
| 2 | 90 % mahdollisuus saada 200 €/ha & 10 % mahdollisuus saada 210 €/ha | 70 % mahdollisuus saada 220 €/ha & 30 % mahdollisuus saada 200 €/ha | 201 | 214 |

⁹ Rivi ei näy vastaajille

Liite 1 (2/2)

| | | | | |
|----|--|--|-----|-------|
| 3 | 90 % mahdollisuus saada 200 €/ha & 10 % mahdollisuus saada 210 €/ha | 70 % mahdollisuus saada 230 €/ha & 30 % mahdollisuus saada 200 €/ha | 201 | 221 |
| 4 | 90 % mahdollisuus saada 200 €/ha & 10 % mahdollisuus saada 210 €/ha | 70 % mahdollisuus saada 240 €/ha & 30 % mahdollisuus saada 200 €/ha | 201 | 228 |
| 5 | 90 % mahdollisuus saada 200 €/ha & 10 % mahdollisuus saada 210 €/ha | 70 % mahdollisuus saada 250 €/ha & 30 % mahdollisuus saada 200 €/ha | 201 | 235 |
| 6 | 90 % mahdollisuus saada 200 €/ha & 10 % mahdollisuus saada 210 €/ha | 70 % mahdollisuus saada 260 €/ha & 30 % mahdollisuus saada 200 €/ha | 201 | 242 |
| 7 | 90 % mahdollisuus saada 200 €/ha & 10 % mahdollisuus saada 210 €/ha | 70 % mahdollisuus saada 270 €/ha & 30 % mahdollisuus saada 200 €/ha | 201 | 249 |
| 8 | 90 % mahdollisuus saada 200 €/ha & 10 % mahdollisuus saada 210 €/ha | 70 % mahdollisuus saada 290 €/ha & 30 % mahdollisuus saada 200 €/ha | 201 | 263 |
| 9 | 90 % mahdollisuus saada 200 €/ha & 10 % mahdollisuus saada 210 €/ha | 70 % mahdollisuus saada 300 €/ha & 30 % mahdollisuus saada 200 €/ha | 201 | 270 |
| 10 | 90 % mahdollisuus saada 200 €/ha & 10 % mahdollisuus saada 210 €/ha | 70 % mahdollisuus saada 310 €/ha & 30 % mahdollisuus saada 200 €/ha | 201 | 277 |
| 11 | 90 % mahdollisuus saada 200 €/ha & 10 % mahdollisuus saada 210 €/ha | 70 % mahdollisuus saada 320 €/ha & 30 % mahdollisuus saada 200 €/ha | 201 | 284 |
| 12 | 90 % mahdollisuus saada 200 €/ha & 10 % mahdollisuus saada 210 €/ha | 70 % mahdollisuus saada 335 €/ha & 30 % mahdollisuus saada 200 €/ha | 201 | 294,5 |
| 13 | 90 % mahdollisuus saada 200 €/ha & 10 % mahdollisuus saada 210 €/ha | 70 % mahdollisuus saada 340 €/ha & 30 % mahdollisuus saada 200 €/ha | 201 | 298 |
| 14 | 90 % mahdollisuus saada 200 €/ha & 10 % mahdollisuus saada 210 €/ha | 70 % mahdollisuus saada 344 €/ha & 30 % mahdollisuus saada 200 €/ha | 201 | 300,8 |

Alfa ja gamma parametrien ratkaisinkoodi

```

library('tidyverse')
library('utils')
library('dplyr')
library('forcats')
library('purrr')
library('tidyr')

#Hyöty
iso_u<-function(x,p,y,q,g,alfa,lamda,...){
  case_when(x>0 & y>0~value_f(y,g,lamda)+prob_f(p,alfa)*(value_f(x,g,lamda)-
value_f(y,g,lamda)),
            x<y & y<0~value_f(y,g,lamda)+prob_f(p,alfa)*(value_f(x,g,lamda)-
value_f(y,g,lamda)),
            x<0 & 0<y ~prob_f(p,alfa)*value_f(x,g,lamda)
+prob_f(q,alfa)*value_f(y,g,lamda),
            TRUE ~ NaN)
}

#Arvo
value_f<-function(x,g,lamda,...){
  case_when(x<0~-lamda * (-x) ^(1-g) ,
            x==0~0,
            x>0~x^(1-g))
}

#Tod. näk
prob_f<-function(p,alfa,...){
  exp(-((-log(p))^alfa))
}

#Laskee toteutuuko ehto...
sarja_boolean<-
function(x1,p1,y1,q1,x2,p2,y2,q2,x3,p3,y3,q3,x4,p4,y4,q4,g,alfa,lamda,...){
  y<-logical(2)
  # U(A) > U(B)
  y[1]<-iso_u(x1,p1,y1,q1,g,alfa,lamda)>iso_u(x2,p2,y2,q2,g,alfa,lamda)
  # U(A) < U(B)
  y[2]<- iso_u(x3,p3,y3,q3,g,alfa,lamda) < iso_u(x4,p4,y4,q4,g,alfa,lamda)
  return(y)
}

#Datan lataus
arvot<-read.table("arvot.txt", sep="\t", dec=",", header=TRUE)

#Listään arvo tauluun vertailu sarjan tiedot.
#Sarja1 p1=p3=0.3,q1=q3=0.7,p2=p4=0.1,q2=q4=0.9 ja
x1=x3=200,y1=y3=220,y2=y4=160

```

```

#Sarja2 p1=p3=0.9,q1=q3=0.1,p2=p4=0.7,q2=q4=0.3 ja
x1=x3=200,y1=y3=210,y2=y4=200
#Sarja1 x2=sarja1bed,x4=sarja1b tai sarja2 x2=sarja2bed,x4=sarja2b

arvot_added<-arvot %>%
  mutate(Sarja1_p1=0.3,
          Sarja1_p3=0.3,
          Sarja1_q1=0.7,
          Sarja1_q3=0.7,
          Sarja1_p2=0.1,
          Sarja1_p4=0.1,
          Sarja1_q2=0.9,
          Sarja1_q4=0.9,
          Sarja1_x1=200,
          Sarja1_x3=200,
          Sarja1_y1=220,
          Sarja1_y3=220,
          Sarja1_y2=160,
          Sarja1_y4=160) %>%
  mutate(Sarja2_p1=0.9,
          Sarja2_p3=0.9,
          Sarja2_q1=0.1,
          Sarja2_q3=0.1,
          Sarja2_p2=0.3,
          Sarja2_p4=0.3,
          Sarja2_q2=0.7,
          Sarja2_q4=0.7,
          Sarja2_x1=200,
          Sarja2_x3=200,
          Sarja2_y1=210,
          Sarja2_y3=210,
          Sarja2_y2=200,
          Sarja2_y4=200)

#Tekee alfa ja gamma gridin...
make_grid2<-
function(alfa_from,alfa_to,alfa_by,gamma_from,gamma_to,gamma_by,...){

  pic_data<-
  ex-
  pand.grid(alfa=seq(from=alfa_from,to=alfa_to,by=alfa_by),g=seq(from=gamma_from,to=gamma_to,by=gamma_by),stringsAsFactors = FALSE) %>%
    as_tibble()

}

#Listään alfa ja gamma gridi kaikille vastaajille
arvot_added_grid<-arvot_added %>%
  mutate(lamda=20) %>%
  mutate(ag_grid=pmmap(.l=list(-1,1.5,0.1,-1,1.5,0.1),

.f=function(alfa_from,alfa_to,alfa_by,gamma_from,gamma_to,gamma_by)make_grid2
(alfa_from,alfa_to,alfa_by,gamma_from,gamma_to,gamma_by))) %>%
  unnest(ag_grid)

```

```

#Sitten hieman laskentaa

#Sarja 1

resultz<-arvot_added_grid %>%
  filter(Sahkopostiosoite=="malli@vastaaja.com") %>% #Demo vain yksi vastaaja
  muta-
te(Res_Sarja1=pmap(.l=list(Sarja1_x1,Sarja1_p1,Sarja1_y1,Sarja1_q1,sarja1bed,
Sar-
ja1_p2,Sarja1_y2,Sarja1_q2,Sarja1_x3,Sarja1_p3,Sarja1_y3,Sarja1_q3,sarja1b,Sa
rja1_p4,Sarja1_y4,Sarja1_q4,g,alfa,lamda),

.f=function(x1,p1,y1,q1,x2,p2,y2,q2,x3,p3,y3,q3,x4,p4,y4,q4,g,alfa,lamda)sarj
a_boolean(x1,p1,y1,q1,x2,p2,y2,q2,x3,p3,y3,q3,x4,p4,y4,q4,g,alfa,lamda))) %>%
  muta-
te(Res_Sarja2=pmap(.l=list(Sarja2_x1,Sarja2_p1,Sarja2_y1,Sarja2_q1,sarja2bed,
Sar-
ja2_p2,Sarja2_y2,Sarja2_q2,Sarja2_x3,Sarja2_p3,Sarja2_y3,Sarja2_q3,sarja2b,Sa
rja2_p4,Sarja2_y4,Sarja2_q4,g,alfa,lamda),

.f=function(x1,p1,y1,q1,x2,p2,y2,q2,x3,p3,y3,q3,x4,p4,y4,q4,g,alfa,lamda)sarj
a_boolean(x1,p1,y1,q1,x2,p2,y2,q2,x3,p3,y3,q3,x4,p4,y4,q4,g,alfa,lamda)))

#Tongitaan Res_Sarja1 ja Res_Sarja2 totuudet
resultz_opened<- resultz %>%
  mutate(Sarja1_b1=map_dbl(Res_Sarja1,1),
          Sarja1_b2=map_dbl(Res_Sarja1,2)) %>%
  mutate(Sarja1_b=Sarja1_b1*Sarja1_b2) %>%
  mutate(Sarja2_b1=map_dbl(Res_Sarja2,1),
          Sarja2_b2=map_dbl(Res_Sarja2,2)) %>%
  mutate(Sarja2_b=Sarja2_b1*Sarja2_b2)

#Kuva gridistä...
plot_alfa_gamma_grid_multipage<-
function(opened_resultz,ID_col,save_to_file=FALSE,...){
  ID_col_enquo=enquo(ID_col)

  library('ggforce')
  n_pages<-opened_resultz %>% select(!! ID_col_enquo) %>% distinct() %>%
  summarise(lkm=n()) %>% mutate(n_pages=ceiling(lkm/12)) %>% pull(n_pages)

  data_pic<-opened_resultz %>%
    mutate(boolean_col=case_when(Sarja1_b==1 & Sarja2_b==0 ~"Sarja1 tosi",
                                Sarja1_b==1 & Sarja2_b==1 ~"Sarja1 tosi ja
Sarja2 tosi",
                                Sarja1_b==0 & Sarja2_b==1 ~"Sarja2 tosi",
                                Sarja1_b==0 & Sarja2_b==0 ~"Molemmat epä-
tosia",
                                TRUE~"Puuttuva havainto"))

  for (i in seq_len(n_pages)) {

```

```

p<- data_pic %>%
  ggplot(aes(x=alfa,y=g,colour=boolean_col)) +
  geom_point()+
  facet_wrap_paginate(facets = ID_col_enquo, nrow = 3, ncol = 4, page =
i,scales="free")+
  labs(x=expression("alpha"),y=expression("gamma"))+
  theme_minimal()+
  theme(panel.grid.minor.x = element_blank(),
        panel.grid.minor.y = element_blank())

  if(save_to_file){png(filename =
here("output/alfa_gamma_grid",str_c("Alfa_gamma_grid_page_",i,".png",sep=""))
,
                        width = 800 ,
                        height = 600 ,
                        units = "px",
                        pointsize = 12,
                        bg = "white"
  )}

  print(p)

  if(save_to_file){
    dev.off()
  }

}
}

#Piirtää kuvat
resultz_opened %>% plot_alfa_gamma_grid_multipage(ID_col = Sahkopostioso-
ite,save_to_file=FALSE)

```

Pääkomponenttianalyysin kysymykset

Riskiin suhtautuminen*

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Yrittäjien pitää sietää riskiä. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Tilan taloudellinen tulos ei ole minulle tärkeä. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Tuottajahintojen vaihtelua pitäisi vähentää. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Pyrin maksimoimaan tilani taloudellisen tuloksen, olivatpa hintasuhteet mitkä tahansa. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Pyrin maksimoimaan tilani taloudellisen tuloksen, olivatpa sääolot mitkä tahansa. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Vältän satoriskiä aina kun se on mahdollista. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Olen huomionut hintariskit tuotantopanosten (esimerkiksi lannoitteiden) ostossa. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Haluan, että tulovirta maataloudesta olisi tasaista. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Ei haittaa, jos maatalous tuottaa jonain vuonna tappiota, kunhan keskimääräinen tulotaso on riittävä. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| En usko menestykseen ilman riskinottoa. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Otan riskejä vain pakon edessä. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |